

Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

Adresa vydavatele: Zborovská 27, 150 00 Praha 5,
tel.: 257 317 314

Řízením redakce pověřen: Alan Kraus

Adresa redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5
tel.(zázn.): 257 312 450
E-mail: redakce@stavebnice.net

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

Rozšiřuje PNS a.s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. -Michaela Hrdličková, Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s.r.o., Zákaznické centrum, Moravské nám. 12D, 659 51 Brno. Příjem objednávek tel.: 541 233 232, fax: 541 616 160, e-mail: zakaznickecentrum@mediaservis.cz, příjem reklamací: 800 800 890. Smluvní vztah mezi vydavatelem a předplatitelem se řídí Všeobecnými obchodními podmínkami pro předplatitele.

Objednávky a předplatné v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 67 20 19 21-22 - časopisy, tel.: 67 20 19 31-32 - předplatné, tel.: 67 20 19 52-53 - prodejna, fax.: 67 20 19 31-32. E-mail: casopisy@press.sk, knihy@press.sk, predplatne@press.sk,

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

Inzerce v ČR přijímá vydavatel, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 314.

Inzerce v SR vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax: 02/44 45 06 93.

Za původnost příspěvku odpovídá autor. Otisk povolen jen s **uvedením původu**. Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit** inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.

Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme.

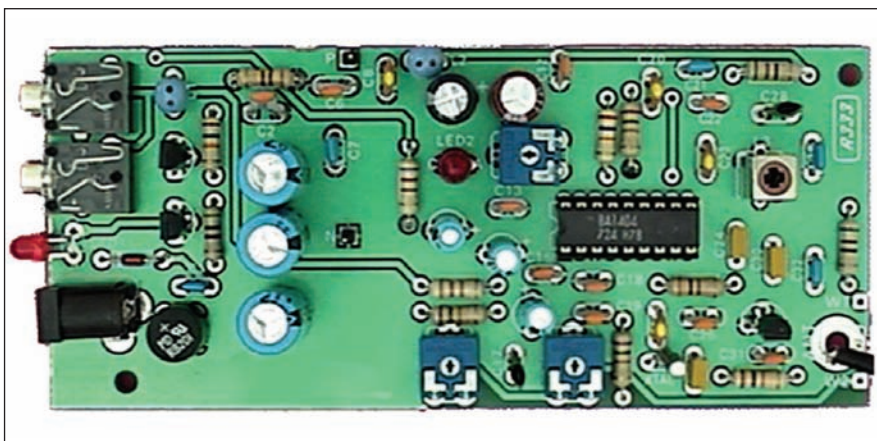
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 397

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© AMARO spol. s r. o.



Obsah

Obsah	1
Akustický zkratoměr	2
Předzesilovač a zdroj pro kondenzátorový mikrofon	3
Jednokanálová barevná hudba	6
Výkonový měnič	8
Stmívač pro výkonové LED	11
Převodník RS232 na RS485	16
Tester zdrojů ATX pro osobní počítače	19
Spínač pro externí fotoblesk	22
Aktivátor olovených akumulátorů	24
Radarový detektor pohybu	26
Mini reflexní světelná závora	30
SVĚTLA A ZVUK	
Kvalitní stereofonní zesilovač 2x 500 W s LM4702	31
Aktivní reproduktorové soustavy	36
PRODIPE - kvalitní audio produkty z Francie	41
Nový nástrojový mikrofon od firmy Audix i-5	42
HDTV	
Novinky z veletrhu CES 2007	44
Radiopřijímače 30. a 40. let u nás	46
Italský letecký válečný přijímač AR.18	47
Ohrožené radiokomunikační služby	48
Test rádiového přijímače Etón E1	50
Předpověď podmínek šíření KV na duben	52
Drobná úprava přijímače RadioShack DX394	53
Ze zahraničních radioamatérských časopisů	53
Duben 2007: Expedice BS7H na Scarborough Reef	54
Vysíláme na radioamatérských pásmech XLV	55
Špičková osobní radiostanice PR20	56
Seznam inzerentů	56

Akustický zkratoměr

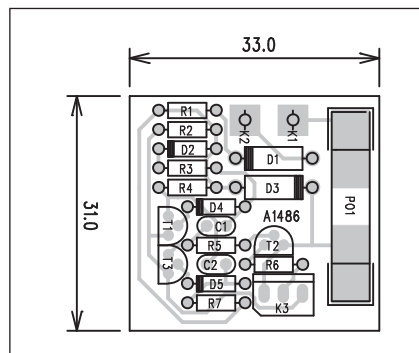
Prakticky žádný elektronik se neobejde bez nějakého měřicího přístroje. Díky rozvoji elektroniky lze dnes pořídit nejlevnější multimetry již od nějakých 150 až 200 Kč. Jejich vlastnosti sice nejsou nijak oslnivé, ale pro základní měření stačí. Na druhé straně vlastnoručně zhotovený přístroj nejen potěší, ale začátečníkovi také pomůže při pronikání do tajů elektroniky. Následující zkratoměr je velmi jednoduchý s finančními náklady řádu desítek korun. Návrh na jednostranné desce také umožňuje snadno zhotovit plošné spoje i v domácích podmínkách. Díky malé složitosti zapojení lze také obvod realizovat na standardní univerzální desce spojů. Ideální jsou na tyto pokusy vrtané desky s otvory s roztečí 2,54 mm. Zapojení přes svou jednoduchost umožňuje díky proměnné výšce tónu, závislé na připojené impedanci, i orientační měření odporů, polovodičů nebo kondenzátorů.

Základní technická data:

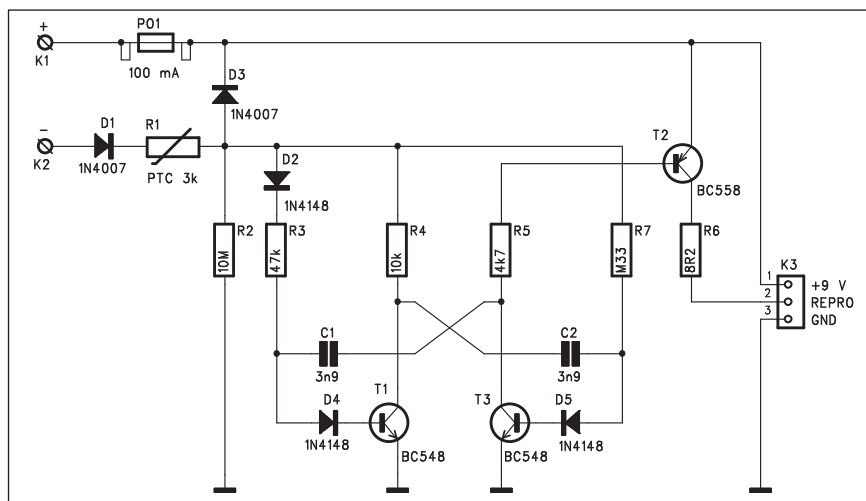
napájecí napětí:	9 V baterie
klidový odběr:	<0,01 μ A
max. odběr:	35 mA
testovací proud:	0,7 mA
testovací napětí:	9 V
měřicí rozsah:	0 až 10 Mohmů
rozměry:	33 x 31 mm

Popis

Schéma zapojení zkratoměru je na obr. 1. V podstatě se jedná o běžný multivibrátor, generující signál obdélníkového průběhu. Kmitočet je dán hodnotami odporů R4, R5 a kondenzátorů C1 a C2. Obvod je napájen z destičkové baterie 9 V přes konektor K3. Kolektorový odpor R5 tranzistoru T3 je



Obr. 2. Rozložení součástek na desce zkratoměru



Obr. 1. Schéma zapojení zkratoměru

zapojen do báze tranzistoru T2. Ten zesiluje výstupní signál a budí připojený externí reproduktor. Odpor R6 omezuje výstupní proud a chrání tranzistor T2 před možným výkonovým přetížením. Pro korektní činnost multivibrátoru musí být dvojice tranzistorů T1 a T3 napájena kladným napětím. To se získá prostřednictvím kontaktů K1 a K2, propojených přes odpor zkoušené součástky (spoj, polovodič, kondenzátor). Odpor R2 zajišťuje, že pokud nejsou připojeny vstupní svorky, odpory R3 a R7 jsou na potenciálu země a přes tranzistory T1 a T3 neprotéká prakticky žádný proud. Tím je šetřena napájecí baterie. Dvojice diod D4 a D5 chrání tranzistory T1 a T3 proti případným negativním napěťovým špičkám. Pokud připojíme mezi měřicí hroty K1 a K2 odpor, stoupne napětí na tranzistorech multivibrátoru a ten se rozběhne. Čím menší je připojený odpor, tím vyšší napětí je na multivibrátoru a tím je také gene-

rován vyšší kmitočet. Se stoupajícím odporem tedy klesá kmitočet generátoru. Protože tranzistor T2 je připojen na konstantní napájecí napětí +9 V, je také hlasitost reprodukce stále stejná, pouze se mění kmitočet.

Diody D1, D3 a termistor R1 chrání vstup obvodu proti případnému přepólování (například při připojení na střídavé napětí) a proti příliš vysokému vstupnímu napětí. Termistor R1 má při pokojové teplotě odpor asi 3 kohmy. Při vyšším vstupním napětí se vlivem zahřátí jeho odpor výrazně

Seznam součástek

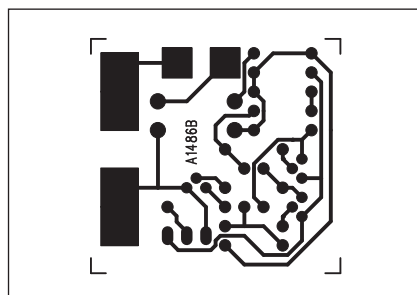
A991486

R2	10 M Ω
R3	47 k Ω
R4	10 k Ω
R5	4,7 k Ω
R6	8,2 Ω
R7	330 k Ω
R1	PTC 3 k Ω

C1-2	3,9 nF
------	--------

T1, T3	BC548
T2	BC558
D1, D3	1N4007
D2, D4-5	1N4148

PO1	100 mA
K1	PIN4-1.3MM
K2	PIN4-1.3MM
K3	PSH03-VERT



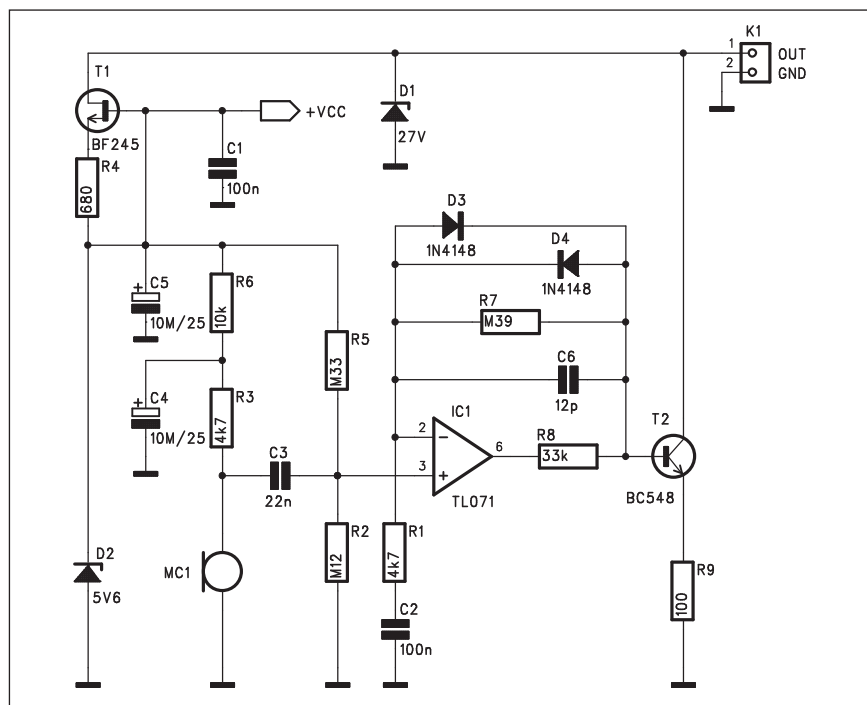
Obr. 3. Obrazec desky spojů zkratoměru

Předzesilovač a zdroj pro kondenzátorový mikrofon

Kondenzátorové mikrofony (kapsle) jsou snadno dostupné za příznivou cenu, mají kompaktní rozměry a poměrně vyrovnanou kmitočtovou charakteristiku. Proto jsou s oblibou používány v nejrůznějších aplikacích. Určitým omezením je nutnost použít externí napájení, což vyžaduje třívodičové připojení a vedení signálu stíněným kabelem. Následující zapojení se skládá z předzesilovače a samostatného napáječe s výstupními obvody. Speciální obvodové řešení umožňuje propojit předzesilovač a napáječ pouze dvojicí vodičů, které nemusí být dokonce ani stíněné. To výrazně zjednodušuje propojení vzdálenějších mikrofonů, použitých například jako odposlech v dětském pokoji nebo jako součást sledovacích kamerových systémů.

Popis předzesilovače

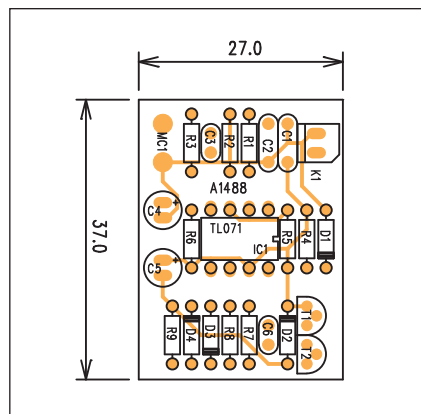
Schéma zapojení předzesilovače je na obr. 1. Kondenzátorový mikrofon MC1 je připojen na zatěžovací odpor R3. Tím je přivedeno napájecí napětí a současně je na něm odebrán nf signál. Pokud by byl použit mikrofon se



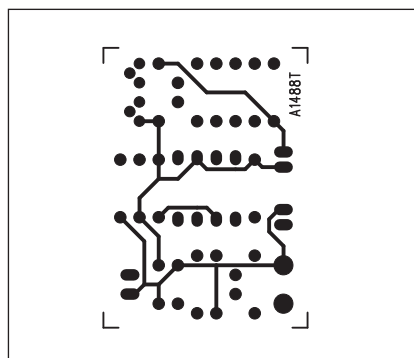
Obr. 1. Schéma zapojení předzesilovače

třemi vývody, je tento odpor již součástí mikrofonu a napájení mikrofonu přivedeme z kondenzátoru C4. Odpor R3 pak neosazujeme.

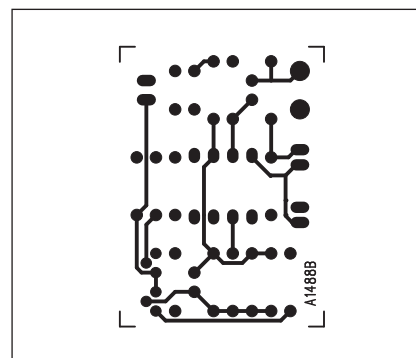
Signál z mikrofonu je přes kondenzátor C3 přiveden na vstup operačního zesilovače IC1. Ten má zisk nastaven přibližně na 40 dB. Tranzistor T1 tvoří



Obr. 2. Rozložení součástek na desce předzesilovače



Obr. 3. Obrazec desky spojů předzesilovače (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů předzesilovače (strana BOTTOM)

zvýší a omezí tak napětí na tranzistorech T1 a T3. Obvod je dimenzován na připojení střídavého napětí až 230 V a stejnosměrného do 100 V.

Stavba

Obvod zkratoměru je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 33 x 31 mm. Rozložení

součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (BOTTOM) je na obr. 3. Zapojení je velmi jednoduché a vhodné i pro začínající amatéry. Pokud chceme používat zařízení i pro síťové napětí, musíme celý zkratoměr vestavět do vhodné izolované krabičky, aby nemohlo v žádném případě dojít ke kontaktu s jakoukoliv živou částí obvodu.

Závěr

Popsaný zkratoměr je velmi jednoduchý přípravek, umožňující díky proměnné výšce tónu určit alespoň řádově odpor připojený mezi vstupní svorky. Tím lze orientačně měřit například přechody polovodičových součástek, větší elektrolytické kondenzátory, izolační odpory apod.

Seznam součástek**A991488**

R1, R3	4,7 k Ω
R2	120 k Ω
R4	680 Ω
R5	330 k Ω
R6	10 k Ω
R7	390 k Ω
R8	33 k Ω
R9	100 Ω

C4-5	10 μ F/25 V
C1-2	100 nF
C3	22 nF
C6	12 pF
IC1	TL071
T2	BC548
T1	BF245
D1	27V
D2	5V6
D3-4	1N4148
MC1	MIC-PCB
K1	PSH02-VERT

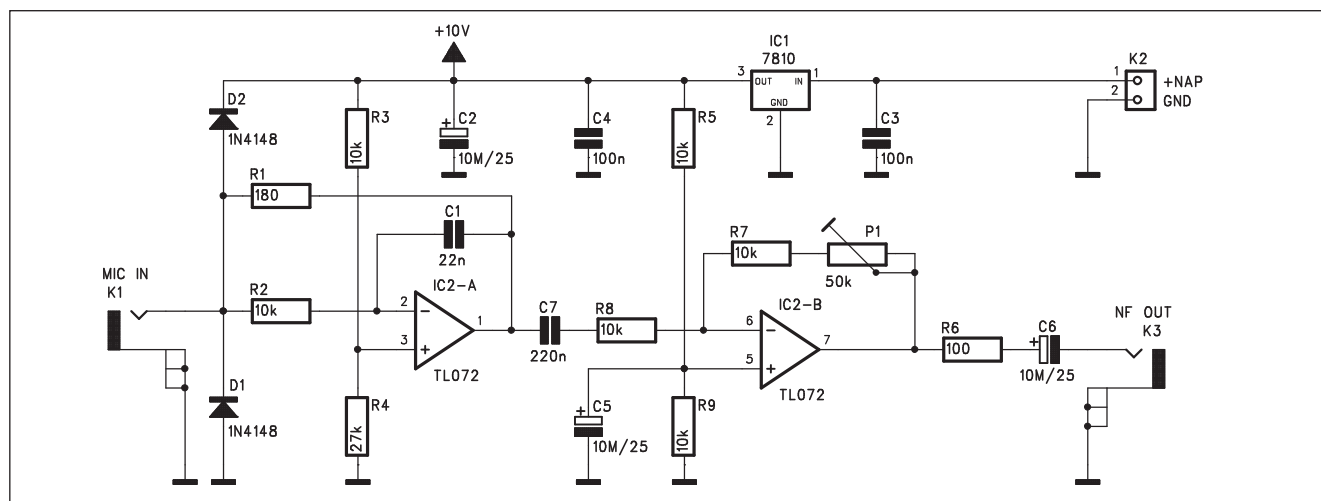
zdroj konstantního proudu 2 mA, který napájí Zenerovu diodu D2 s napětím 5,6 V. To je použito pro napájení mikrofonu a jako +VCC také pro operační zesilovač. Tranzistor T2 má kli-

dový odběr asi 7 mA, který se ale mírně mění v závislosti na vybuzení mikrofonu. Celkový klidový odběr předzesilovače je tedy asi 9 mA. Při vybuzení se odběr mění kolem této hodnoty

právě v závislosti na signálu mikrofonu. Protože je signál z mikrofonu výrazně zesílen a navíc má proudový charakter, je výrazně potlačena možnost rušení indukovaným napětím při připojení předzesilovače a můžeme tedy použít i nestíněnou dvoulinku, například obyčejný telefonní drát.

Stavba předzesilovače

Předzesilovač je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 27 x 37 mm. Rozložení součástek na desce předzesilovače je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Předzesilovač nemá žádné nastavovací prvky, takže při pečlivé práci by měl fungovat na první zapojení.



Obr. 5. Schéma zapojení napájecí části pro předzesilovač

Popis napáječe

Schéma zapojení napájecí části pro předzesilovač je na obr. 5. Operační zesilovač IC2A má prakticky nulový vstupní odpor a je zapojen jako převodník vstupního proudu na napětí. Na jeho výstupu tedy dostáváme nf napětí, úměrné změnám vstupního proudu. To je přes oddělovací kondenzátor C7 přivedeno na výstupní zesilovač IC2B, jehož zisk lze v poměru 1: 1 až 1: 6 měnit trimrem P1. Výstup je pak přiveden na konektor cinch K3.

Obvod je napájen z externího zdroje (například zásuvkového adaptéru) přes konektor K2. Napájecí napětí pro operační zesilovače a mikrofonní předzesilovač je stabilizováno obvodem 7810 IC1.

Stavba napáječe

Obvod napáječe je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 27 x 57 mm. Rozložení součástek na desce zdroje je na obr. 6, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8. Jediným nastavovacím prvkem je trimr P1 pro nastavení celkového zesílení obvodu. Protože předzesilovač má zisk asi 40 dB, je celkové zesílení předzesilovače a zdroje nastavitelné v rozsahu 40 až 55 dB.

Závěr

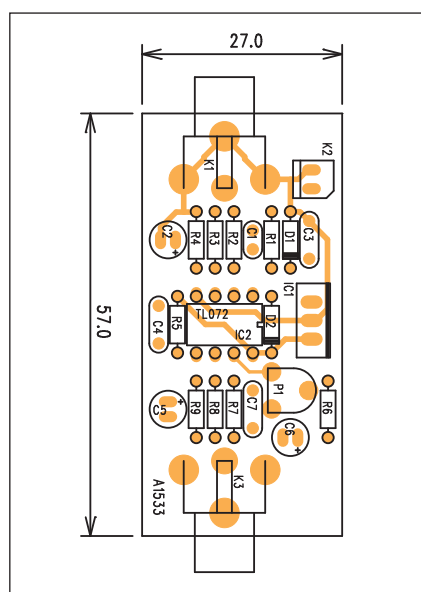
Popsaná dvojice předzesilovače s napáječem umožňuje poměrně jednoduché připojit běžný kondenzátorový mikrofon i na delší vzdálenost obyčejnou dvojlinkou. Sníží se tím náklady na montáž a současně také potlačí možnost nežádoucího rušení, neboť signál

je přenášen proudovou smyčkou do prakticky nulové vstupní impedance výstupního obvodu.

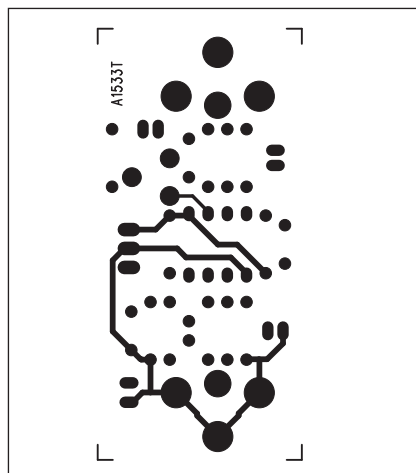
Seznam součástek

A991489

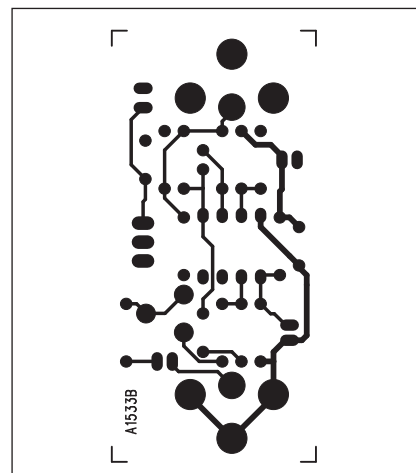
R1	180 Ω
R2-3, R5, R7-9	10 kΩ
R6	100 Ω
R4	27 kΩ
C2, C5-6	10 μF/25 V
C1	22 nF
C3-4	100 nF
C7	220 nF
IC1	7810
IC2	TL072
D1-2	1N4148
P1	PT6-H/50 kΩ
K1, K3	CP560
K2	PSH02-VERT



Obr. 6. Rozložení součástek na desce napájecí části pro předzesilovač



Obr. 7. Obrazec desky spojů napájecí části (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spojů napájecí části (strana BOTTOM)

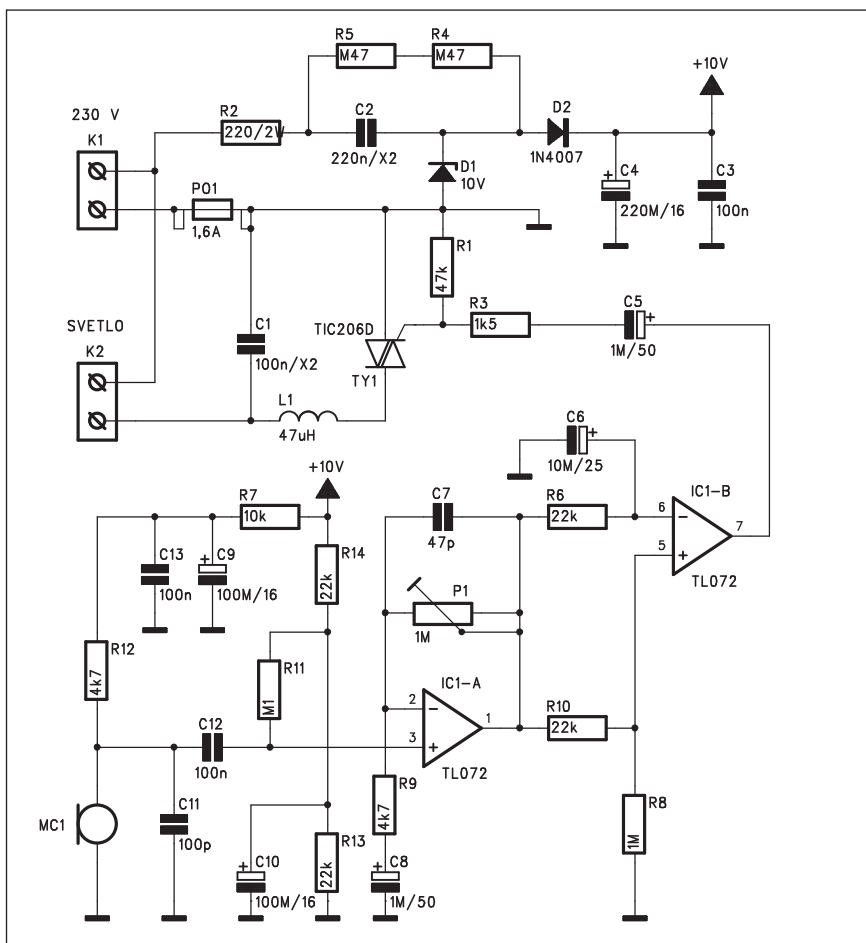
Jednokanálová barevná hudba

V následující konstrukci je popsán návod na stavbu jednoduché jednokanálové barevné hudby. Ta umožňuje připojit žárovky (nebo žárovek) s výkonem až 300 W na běžné síťové napětí 230 V. Barevná hudba je řízena akustickým signálem, snímaným vestavěným kondenzátorovým mikrofonom.

Popis

Schéma zapojení barevné hudby je na obr. 1. Jako zdroj signálu je zde použit kondenzátorový mikrofon MC1, který snímá zvuky z okolí. Signál z mikrofonu je přiveden přes odělovací kondenzátor C12 na vstup operačního zesilovače IC1A. Jeho zisk se nastavuje trimrem P1. Protože je obvod napájen pouze kladným napětím, tvoří dvojice odporů R14/R13 virtuální zem na 1/2 napájecího napětí. Další operační zesilovač IC1B porovnává signál na výstupu IC1A. RC člen R6, C6 filtruje nf signál a vytváří na invertujícím vstupu IC1B referenční napětí. Bez vybuzení je napětí na neinvertujícím vstupu o něco nižší díky děliči R10/R8. Výstup IC1B tak zůstává na nízké úrovni. Při vybuzení se ale napěťové špičky signálu na neinvertujícím vstupu dostanou nad referenční napětí a komparátor se překlápí. Přes kondenzátor C5 se sepne triak TY1, zapojený v silové větvi. Tím se připojí zátěž (žárovka) na síťové napětí 230 V. Síťová část je proti pronikání rušení filtrována kondenzátorem C1 a indukčností L1.

Obvod je pro jednoduchost napájen přímo ze síťového napětí přes kapacitní dělič s kondenzátorem C2 a na-



Obr. 1. Schéma zapojení barevné hudby

pájecí napětí je stabilizováno Zenerovou diodou D1 na asi 10 V. Připojené svítidlo je chráněno tavnou pojistkou 1,6 A PO1. Síťový přívod i připojení žárovky je řešeno svorkovnicemi K1 a K2 s vývody do desky s plošnými spoji.

Stavba

Barevná hudba je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 52 x 78 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spoju z strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4.

Pozor! Celý obvod je trvale spojen s životu nebezpečným síťovým napětím, proto musí být celá konstrukce umístěna do vhodné izolované krabičky, která vylučuje náhodný dotyk s jakoukoliv živou částí. Součástí krabičky může být i síťová zásuvka pro připojení světla a pevný přírodní kabel s vidlicí pro připojení do zásuvky.

Závěr

Na rozdíl od jiných provedení barevných hudeb, které jsou obvykle vícepásmové a řízené buď podle intenzity hudby v jednotlivých kmitočto-

Seznam součástí

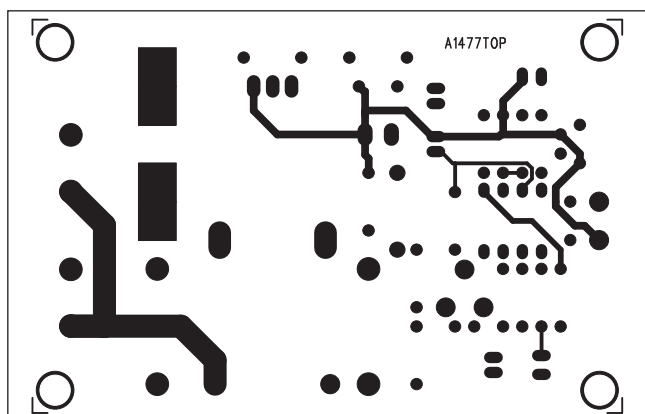
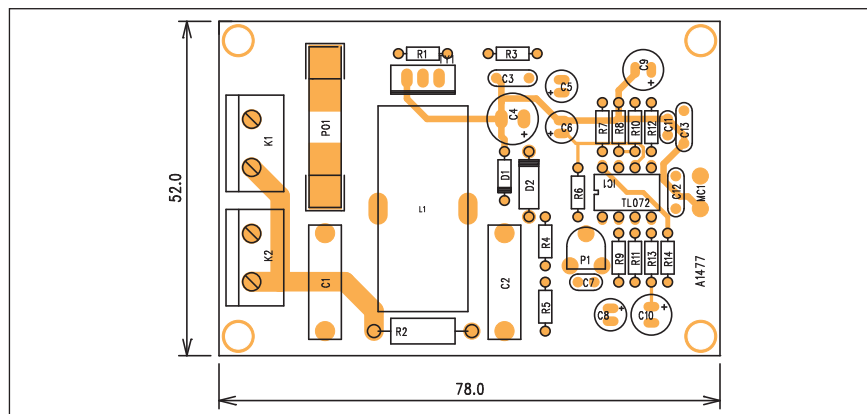
A991477

R1	47 kΩ
R2	220 Ω/2 W
R3	1,5 kΩ
R4-5	470 kΩ
R6, R10, R13-14	22 kΩ
R7	10 kΩ
R11	100 kΩ
R12, R9	4,7 kΩ
R8	1 MΩ
C4	220 μF/16 V
C5, C8	1 μF/50 V

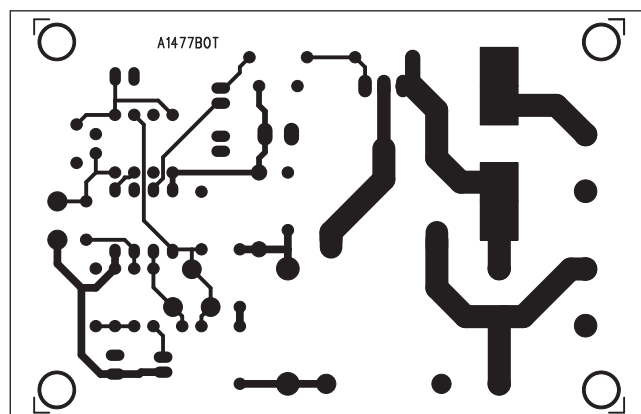
C6.....	10 μ F/25 V
C9-10	100 μ F/16 V
C3, C12-13	100 nF
C7	47 pF
C11.....	100 pF
C1	100 nF/X2
C2	220 nF/X2
IC1.....	TL072
TY1.....	TIC206D
D1.....	ZD10V
D2.....	1N4007
L1	47 μ H
P1	PT6-H/1 M Ω
MC1	MIC-PCB
PO1.....	1,6 A
K1-2.....	ARK110/2

vých pásmech nebo podle rytmičky je toto zjednodušené zapojení řízeno pouze okamžitou intenzitou okolního zvuku. Na druhé straně nevyžaduje žádné speciální svítidlo a můžeme v nouzi použít například i obyčejnou stolní lampičku. Samozřejmě výraznějšího efektu dosáhneme použitím originální barevné žárovky.

Obr. 2. Rozložení součástek na desce barevné hudby



Obr. 3. Obrazec desky spojů barevné hudby (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů barevné hudby (strana BOTTOM)

Výkonový měnič

Popsaný DC/DC výkonový měnič můžeme použít například jako příslušenství laboratorního napájecího zdroje v případě, že potřebujeme vyšší výstupní proud, než je zdroj schopen dodat při nižším výstupním napětí. Běžné laboratorní zdroje jsou nejčastěji dimenzovány na výstupní proud okolo 3 A. S uvedeným měničem můžeme zvýšit výstupní proud až na 6 A.

Základní technická data zdroje jsou:

vstupní napětí: 20 až 35 V
výstupní napětí: 3 až 12 V
výstupní proud: 1,5 až 6 A
indikace: provoz, proudová limitace a přehřátí

Popis

Schéma zapojení měniče je na obr. 1. Základním stavebním prvkem měniče je integrovaný obvod SG3524. Obsahuje prakticky veškeré obvody, nutné k realizaci pulzního step-down regulátoru. Blokované zapojení obvodu SG3524 je na obr. 2

Obvod SG3524 je doplněn pouze několika externími součástkami. Teplotní ochranu zajišťuje obvod s teplotním čidlem R10, zapojeným na vstupu operačního zesilovače IC2A. Ten tvoří spolu s odporem R13 dělič, jehož napětí je porovnáváno s pevným děličem R11/R12. Při překročení nastavené teploty je odpojen obvod SG3524. Druhým obvodem je proudová ochrana. Ta se nastavuje trimrem P2 v rozmezí 1,5 až 6 A. Výstupní proud je monitorován úbytkem napětí na odporu 25 mΩ R1, porovnávaným s napětím děliče R22/R20 a P2. V případě překročení nastaveného proudu se zvětší napětí na výstupu IC2B. To je přes diodu D6 přičteno ke vzorku výstupního napětí na filtračním kondenzátoru C1, přivedenému na vstup IN- (vývod 1) IC1. Trimrem P1 nastavujeme dělicí poměr vzorku výstupního napětí a tím současně výstupní napětí. Jak přehřátí, tak i proudové omezení je indikováno dvojitou LED (LD3 a LD2).

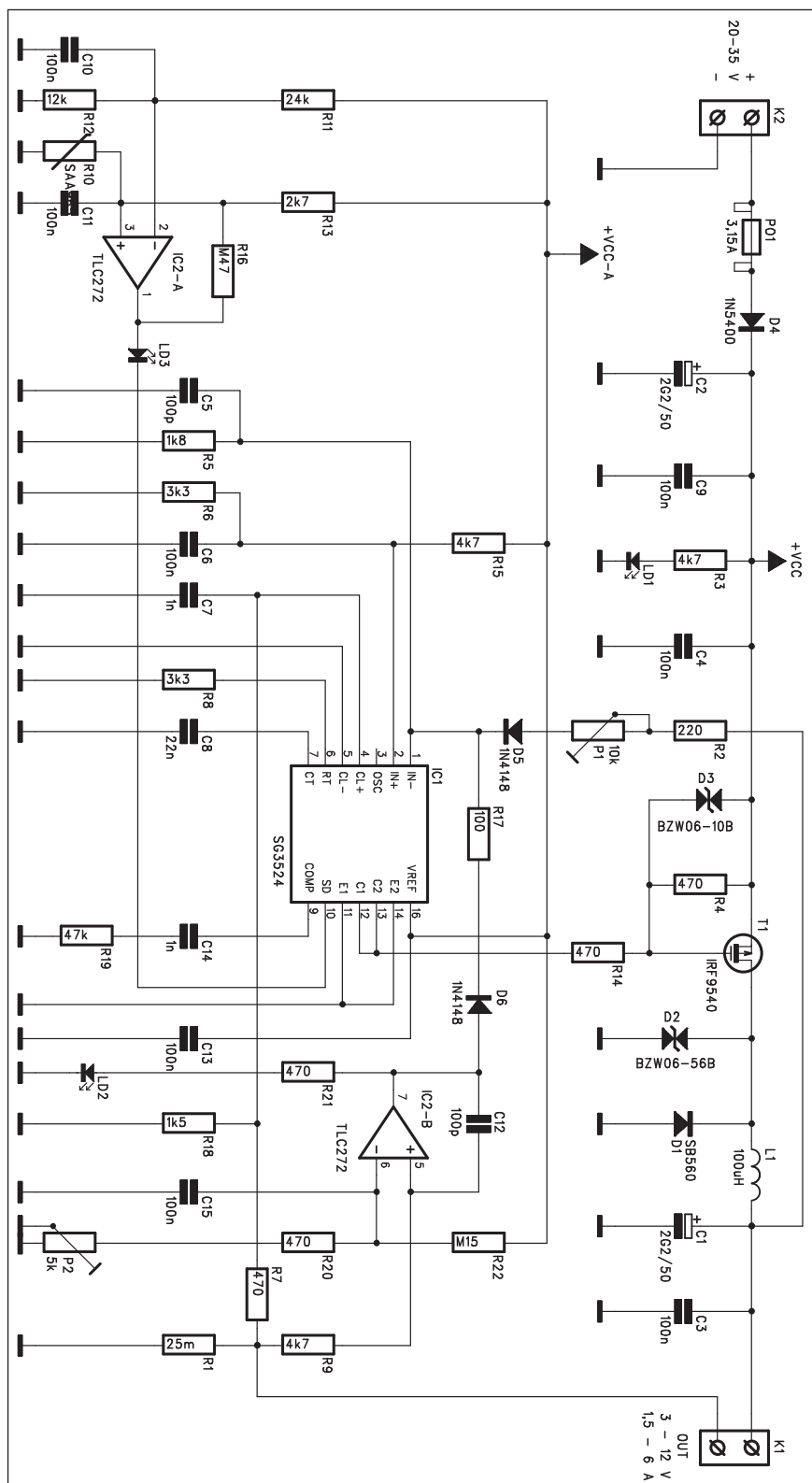
Obvod je napájen přes svorkovnici K2 a tavnou pojistku PO1 napětím 20 až 35 V. Proti případnému prepólování je chráněn diodou D4. Přítomnost napájecího napětí je signalizována LED LD1.

Vlastní spínaný zdroj je řešen diskretně tranzistorem MOSFET T1. Ten je spínán přímo výstupem obvodu SG3524.

Zbývající součástky pouze filtrují napájení a signály jednotlivých obvodů regulátoru.

Stavba

Měnič je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 56 x 96 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec



Obr. 1. Schéma zapojení měniče

desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Výkonový tranzistor T1 je umístěn na okraji desky spojů, takže ho můžeme přišroubovat například na kovový kryt měniče nebo samostatný chladič. V každém případě by tranzistor měl být chlazen.

Po osazení a kontrole všech součástek a správného zapojení připojíme napájecí napětí a trimrem P1 zkusíme nastavit výstupní napětí. Rozsah by měl být od 3 do 12 V. Je-li vše v pořádku, zkratujeme výstupní svorky ampérmetrem a zkusíme nastavení proudové limitace trimrem P2. Pro každý případ je lepší do série s ampérmetrem přidat ochranný odpor (stačí asi 1,5 ohmu, který v případě nějaké závady omezí výstupní proud na 8 A, což by

Seznam součástek

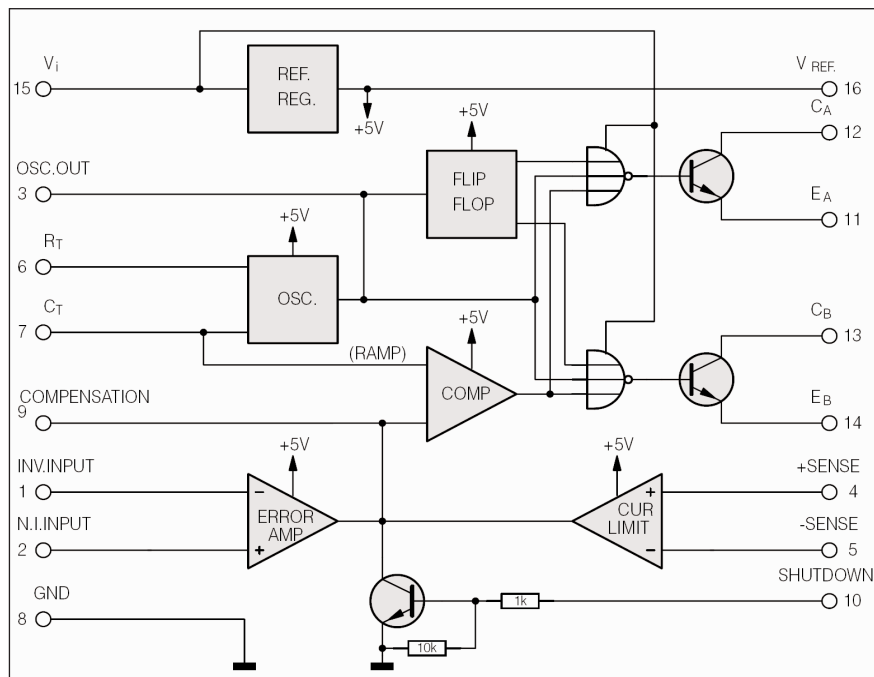
A991492

R1	25 M Ω /2 W
R2	220 Ω
R3, R9, R15	4,7 k Ω
R6, R8	3,3 k Ω
R7, R4, R14, R20-21	470 Ω
R11	24 k Ω
R5	1,8 k Ω
R16	470 k Ω
R17	100 Ω
R18	1,5 k Ω
R19	47 k Ω
R12	12 k Ω
R13	2,7 k Ω
R22	150 k Ω
R10	SAA965

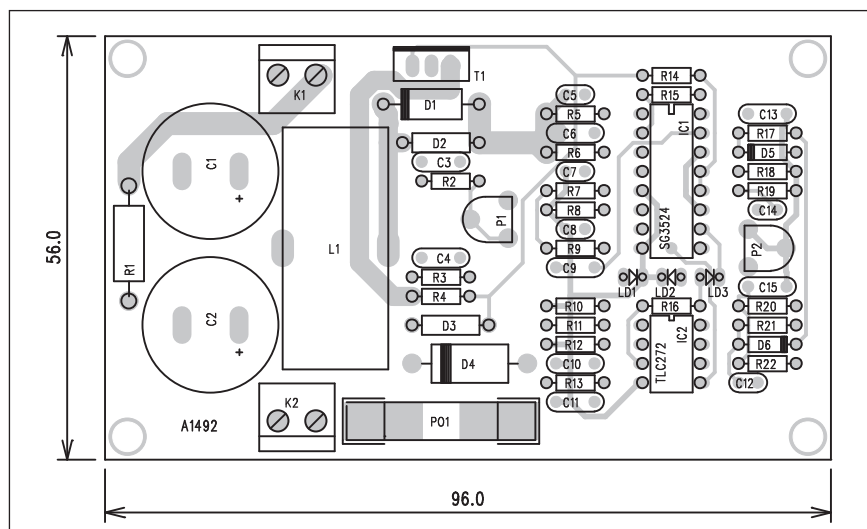
C1-2	2200 μ F/50 V
C3-4, C6, C9-11, C13, C15	100 nF
C8	22 nF
C12, C5	100 pF
C14, C7	1 nF

IC1	SG3524
IC2	TLC272
D1	SB560
D2	BZW06-56B
D3	BZW06-10B
D4	1N5400
D5-6	1N4148
T1	BUZ78
L1	100 μ H
LD1-3	LED3

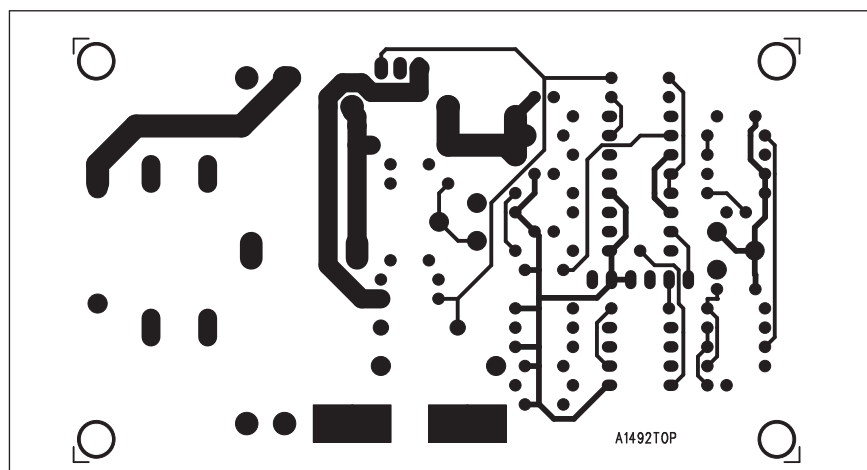
PO1	3,15 A
P1	PT6-H/10 k Ω
P2	PT6-H/5 k Ω
K1-2	ARK210/2



Obr. 2. Blokové zapojení obvodu SG3524.



Obr. 3. Rozložení součástek na desce měniče



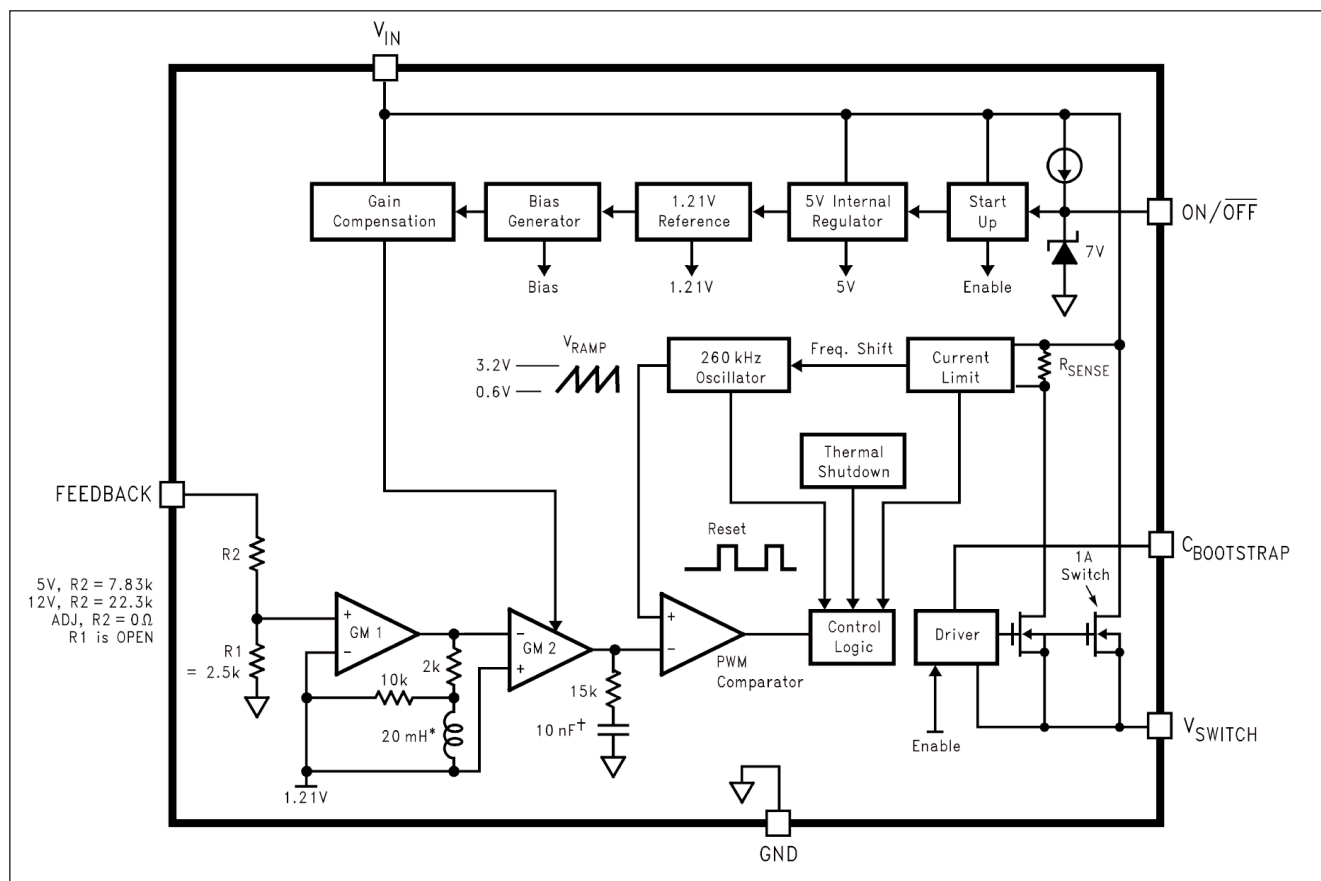
Obr. 4. Obrazec desky spojů měniče (strana TOP)

Stmívač pro výkonové LED

Takzvané High-Power LED mají proti standardním typům mnohonásobně vyšší světelný výkon. Tím se otvírají pro tyto LED aplikace, dříve vyhrazené pouze klasickým nebo halogenovým světelným zdrojům. Na rozdíl od běžných LED, u nichž jsme

vystačili pro řízení proudu s obyčejným předřadným odporem, vyžadují výkonové LED speciální řídicí obvody, protože jejich příkon se pohybuje v jednotkách W a navíc nesmí být překročen maximální proud, udávaný výrobcem. Popisovaný stmívač umožňu-

je díky spínanému zdroji exaktní nastavení proudu a pomocí PWM (pulzněšířkové modulace) také plynulé řízení jasu LED. Pomocí propojek lze nastavit různé maximální proudy LED.



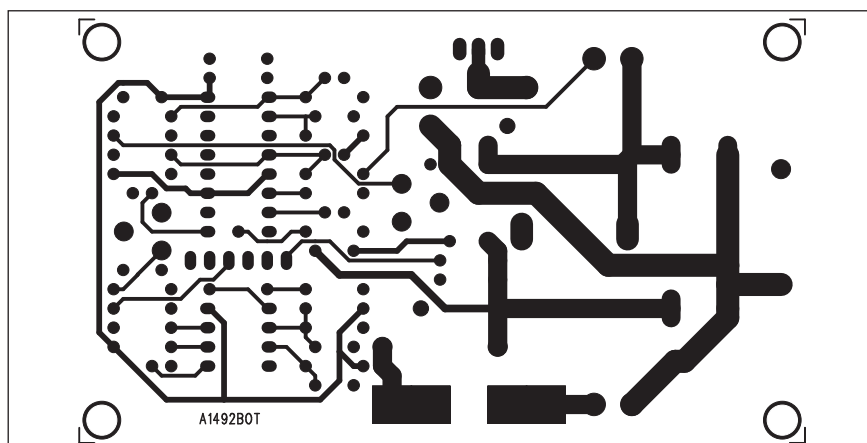
Obr. 1. Blokové zapojení obvodu LM2675

běžný ampérmetr s rozsahem 10 A (některé i 20 A) měl vydržet.

Tím je nastavení zdroje hotové. Nyní si pouze nastavíme požadované výstupní napětí a maximální proud.

Závěr

Popsaný měnič umožňuje dosáhnout větší výstupní proud z běžného laboratorního zdroje s vyšším napětím, ale menším výstupním proudem. Pokud současně budeme měnič napájet vyšším napětím zdroje (typicky 30 V), nebude regulátor napájecího zdroje zbytečně přetěžován výkonovou ztrátou.



Obr. 5. Obrazec desky spojů měniče (strana BOTTOM)

Základní technická data:

napájecí napětí: 8 až 24 V
 proudový odběr (naprázdno): 6 mA
 při 12 V
 výstupní proud: 150/250/350/500/750
 mA/±5 %
 počet LED: 1 až 7, podle typu a nap.
 napětí

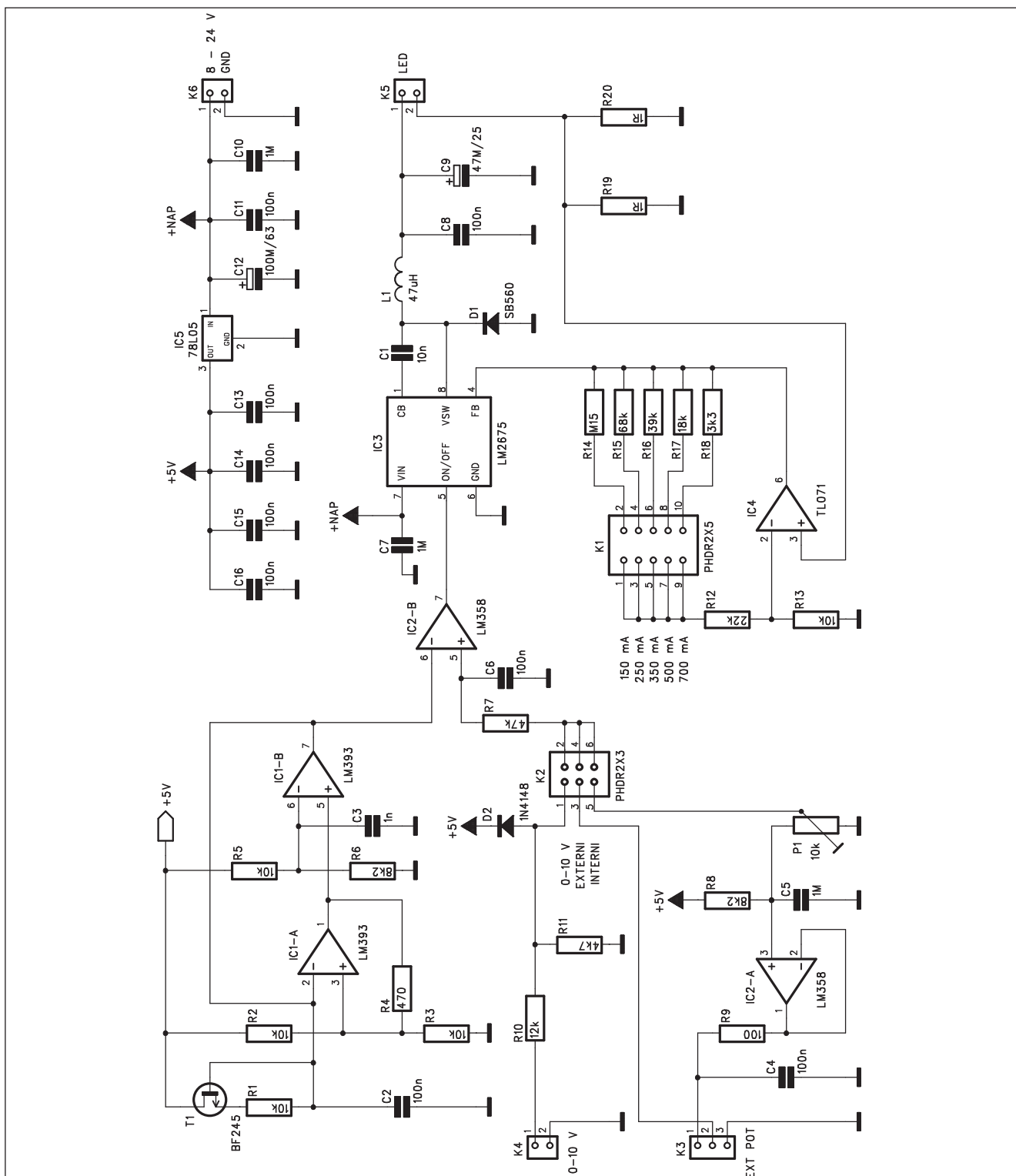
řízení jasu: 0 až 100 %, interní, ext.
 potenciometr, 0 až 10 V

Popis

Jedním z nejznámějších výrobců výkonových LED je firma Luxeon. Existuje však i řada dalších firem, které produkují výkonové LED pod jinými

typovými označeními. Základním předpokladem pro dosažení udávané životnosti a svítivosti relativně drahých LED je dodržení jejich maximálního proudu.

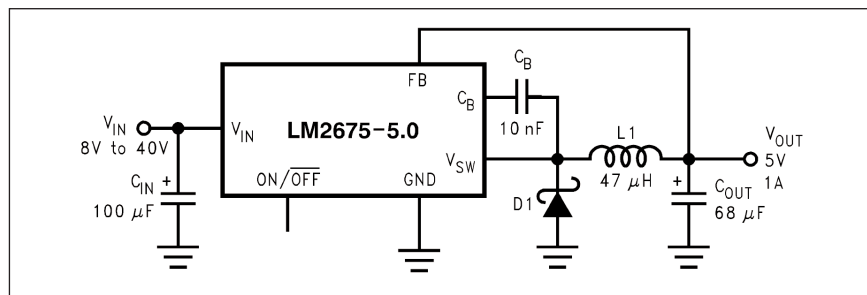
Běžné předřadné odpory by jednak byly značně výkonově namáhány a také nezaručují udržení jmenovitého proudu vzhledem k možnému kolísání na-



Obr. 2. Schéma zapojení regulátoru

pájecího napětí. V případě lineární regulace (zdroje konstantního proudu) sice udržíme jmenovitý proud v daných mezích, ale ztrátový výkon se přenesne na regulační prvek. Ideálním řešením je použití spínaného zdroje, pracujícího s výrazně vyšší účinností. Na trhu již existují vhodné monolitické obvody, určené pro step-down regulátory s výstupním proudem až 1 A. Ty jsou pro konstrukci spínaného zdroje ideální. K uvedeným obvodům patří například LM2675 firmy National Semiconductor. Jeho blokové zapojení je na obr. 1.

Na obr. 3 je základní zapojení obvodu LM2675. Protože obvod obsahuje všechny potřebné díly regulátoru, je doplněn o minimum externích součástek, jako jsou vstupní a výstupní filtrační kondenzátory, dioda D1 a fil-



Obr. 3. Základní zapojení obvodu LM2675

trační tlumivka. Obvod se dodává jak v provedení s pevným výstupním napětím, tak i s nastavitelným v rozsahu od 1,21 do 37 V. Spínač pracuje s fixním kmitočtem oscilátoru 260 kHz. Obvod se vyznačuje vysokou účinností nad 90 %, takže může být v pouzdrech jak DIP8, tak také SO-8 pro SMD. Individuální návrh regulátoru zjednodušuje také SW LM267X Made Simple, dostupný na www stránkách výrobce.

Řízení jasu je realizováno systémem PWM, pracujícím na kmitočtu 150 Hz. Rozsah regulace je 0 až 100 % výkonu.

Schéma zapojení regulátoru je na obr. 2. Obvod se skládá ze tří částí. Vlastní regulátor s obvodem LM2675 je zapojen prakticky beze změny podle doporučení výrobce. Protože než výstupní napětí je důležitější výstupní proud, je zpětná vazba obvodu odvozena od úbytku napětí na dvojici paralelně zapojených odporů R19 a R20. Toto napětí je zesíleno operačním zesilovačem IC4. Zisk zesilovače je nastavitelný propojkami K1 s různými odpory ve zpětné vazbě. Volbou pro-

pojky se nastavuje požadovaný proud LED. Dalším obvodem je zdroj napětí pilovitého průběhu s kmitočtem 150 Hz pro řízení PWM. Ten je generován dvojicí komparátorů IC1. Tranzistor T1, zapojený jako zdroj proudu, nabíjí kondenzátor C2. Napětí na C2 se lineárně zvyšuje, do doby, než se překlápí komparátor IC1A. Tím se překlápí i komparátor IC1B a jeho výstup s otevřeným kolektorem vybije kondenzátor C2. Celý proces se pak opakuje. Napětí pilového průběhu se přivádí na invertující vstup IC2B, kde je porovnáváno se stejnosměrným napětím, zvoleným propojkou K2. Můžeme volit interní nastavení jasu trimrem P1, externím potenciometrem, připojeným ke konektoru K3 nebo externím napětím 0 až 10 V na konektoru K4. Výstup obvodu IC2B pak spíná řídicí vstup spínače LM2675.

Obvod je napájen z externího zdroje s napětím 8 až 24 V přes konektor K6. Napájecí napětí pro řídicí elektroniku je stabilizováno obvodem 78L05 IC5. Zbytek jsou pouze filtrační kondenzátory blokující napájecí napětí.

Seznam součástek

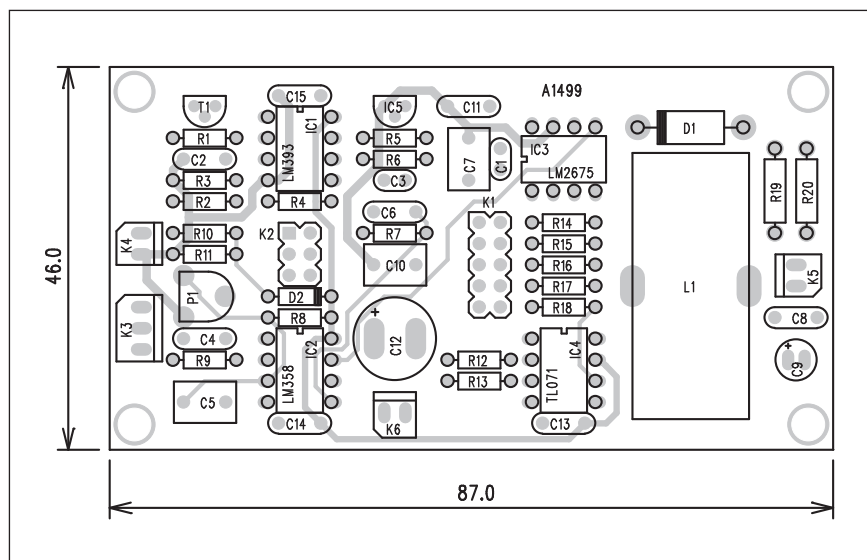
A991499

R1-3, R5, R13	10 kΩ
R6, R8	8,2 kΩ
R7	47 kΩ
R9	100 Ω
R10	12 kΩ
R11	4,7 kΩ
R12	22 kΩ
R4	470 Ω
R14	150 kΩ
R15	68 kΩ
R16	39 kΩ
R17	18 kΩ
R18	3,3 kΩ
R19-20	1 Ω

C9	47 µF/25 V
C12	100 µF/63 V
C1	10 nF
C2, C4, C6, C8, C11, C13-16	100 nF
C7, C5, C10	1 µF
C3	1 nF

IC1	LM393
IC2	LM358
IC3	LM2675
IC4	TL071
IC5	78L05
T1	BF245
D1	SB560
D2	1N4148
L1	47 µH

P1	PT6-H/10 kΩ
K1	PHDR2X5
K2	PHDR2X3
K3	PSH03-VERT
K4-6	PSH02-VERT



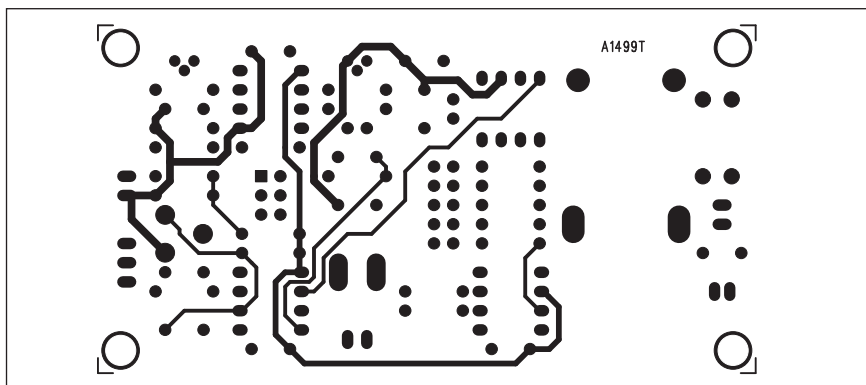
Obr. 4. Rozložení součástek na desce regulátoru

Stavba

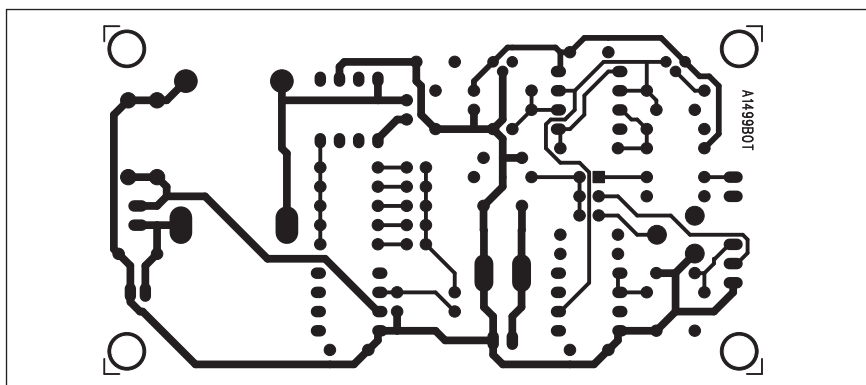
Obvod je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 46 x 87 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 4, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 5 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 6. S výjimkou trimru P1 pro interní nastavení jasu LED obvod neobsahuje žádné jiné nastavovací prvky, takže při pečlivé práci by měl stmívač pracovat na první pokus. Po připojení napájecího napětí propojíme výstup pro LED ampérmetrem v sérii s odporem asi 5 až 10 ohmů/5 W. Pro trimr P1 vytočený na maximum otestujeme jednotlivé proudové rozsahy, zvolené propojkami K1. Proud by se neměl lišit od zvoleného o více než $\pm 10\%$.

Závěr

Popsaný regulátor lze použít pro řadu aplikací. Moderní LED svítidla se používají jak pro osvětlení interiérů, tak například v klubech a diskotékách. Pro tuto aplikaci je výhodný externí vstup řídicího napětí 0 až 10 V, běžně používaný v profesionální světelné technice.



Obr. 5. Obrazec desky spojů regulátoru (strana TOP)



Obr. 6. Obrazec desky spojů regulátoru (strana BOTTOM)

Windows Vista

Na český trh vnikla česká verze operačního systému Windows Vista. S čím vlastně přichází? Jsou Windows Vista skutečně tak přelomové?

Nejznámější a nejdiskutovanější vlastností Windows Vista je nové grafické prostředí Windows Aero, které nabízí různé grafické efekty, jako jsou průhlednost, 3D grafika a nové grafické uživatelské rozhraní. Celé prostředí bylo navrženo s důrazem na jednoduchou a snadnou práci s počítačem s využitím vyšší míry interaktivity systému ve spojení s indexací (vyhledáváním) dat.

Prvním prvkem, který vás na daný koncept upozorní, je nová nabídka Start, která kromě panelu s nabídkou aplikací nabízí integrované vyhledávání. Pracuje na základě prohledávání všech dat v počítači a nabízí možnost najít požadovaný obsah nejen podle názvu souboru, ale i podle obsahu dokumentu. Pokud tedy zadáte slovo Windows, výsledky budou zahrnovat vše od součástí systému až po dokumenty, které dané slovo mají v názvu nebo jej obsahují. Všechny výsledky

jsou prezentovány přehledně seřazené.

Pokud používáte počítač v síti, nebudete muset celou síť složitě procházet - všechny dostupné počítače z dané skupiny se díky službě Network Discovery zobrazí již po otevření nabídky Network, včetně sdílených složek jednotlivých uživatelů v síti.

Bezpečnost nadevše

Z nových vlastností Windows Vista by měli uživatelé ocenit zejména mnohem vyšší zabezpečení. Právě za nedostatečnou bezpečnost byl Microsoft v minulosti značně kritizován. Programátoři se během vývoje soustředili na analýzu všech průniků do systému Windows XP, na základě získaných výsledků a zkušeností navrhli vícevrstvou architekturu. V té jsou jednotlivé součásti či vrstvy systému odděleny do jednotlivých modulů, s různým stupněm zabezpečení a možností ovlivňovat další součásti.

Jedním z výrazných bezpečnostních rysů nového systému je Ochrana uživatelského účtu, která zvyšuje zabez-

pečení požadavkem na souhlas uživatele v případě důležitých změn v systému. Tato funkce zajišťuje vyšší formu bezpečnosti i v případě práce uživatele s vyššími právy.

Dalším prvkem k posílení bezpečnosti je nový internetový prohlížeč Internet Explorer 7 obsahující například phishingový filtr či režim pouze pro čtení (read-only), který zabráňuje průniku nežádoucího softwaru do systému.

Vyberte si tu pravou Vistu pro vás

Určitou dobu po vydání Windows XP Microsoft nabídl další edice -- Tablet PC Edition a Media Center Edition, Windows XP tak lze získat ve čtyřech variantách. V případě Windows Vista jde Microsoft ještě dále, v některých zemích nabídne až šest variant systému.

Běžný uživatel si tak může vybrat Windows Vista Home Basic, Windows Vista Home Premium nebo nejvybavenější domácí verzi Windows Vista Home Ultimate. Pokračování na straně 25

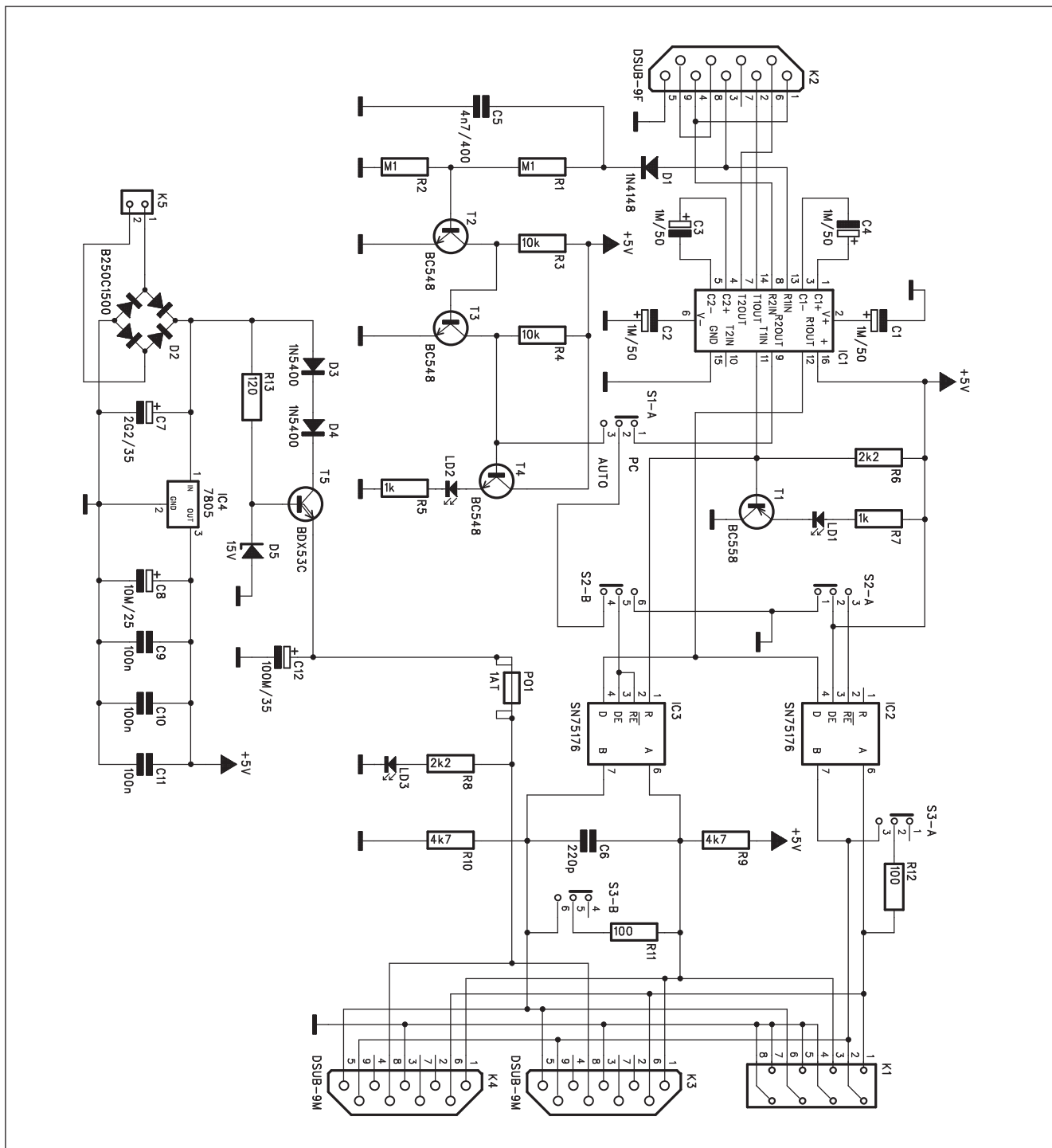
Převodník RS232 na RS485

Standard sběrnice RS485/422 umožňuje cenově výhodnou realizaci datové sítě na relativně velkou vzdálenost a s vysokou datovou propustností. Popisovaný převodník je vhodný pro vzájemné propojení několik přístrojů se sběrnici RS232 na společnou sběrnici RS485/422.

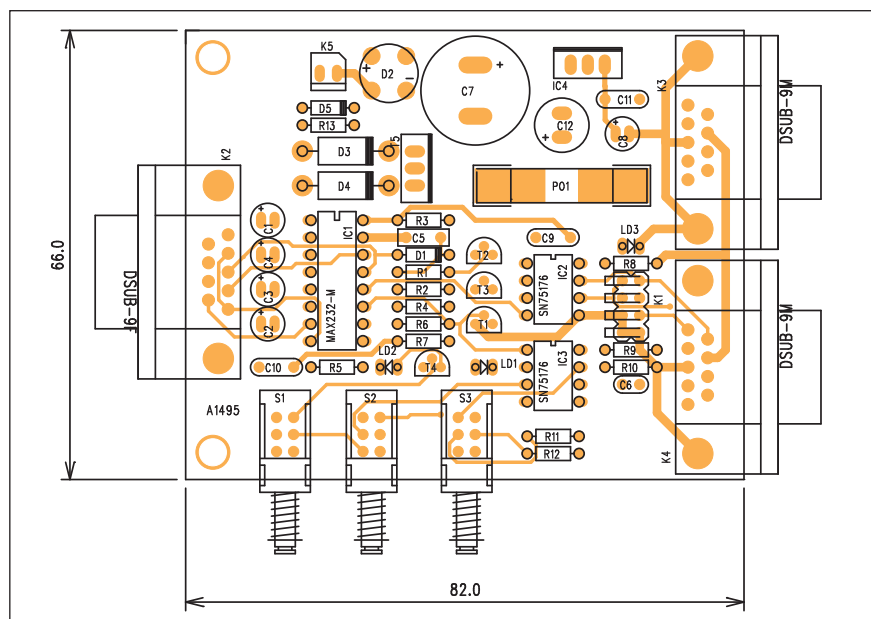
Popis

Pro vzájemné propojení nejrůznějších přístrojů (jako jsou osobní počítače, tiskárny, měřicí přístroje, externí displeje a řada dalších) se nejčastěji používá sběrnice RS232. Sběrnice RS232 používá logické napěťové úrovně +3

až +15 V a -3 až -15 V, vztažené na společnou zem. Nevýhodou je relativně malá vzdálenost - do 15 m a nemožnost zapojit více než 2 systémy na jednu sběrnici. Proti tomu sběrnice RS485, jako průmyslový standard, je díky symetrickému zapojení, nezávislému na zemi, výrazně odolnější



Obr. 1. Schéma zapojení převodníku

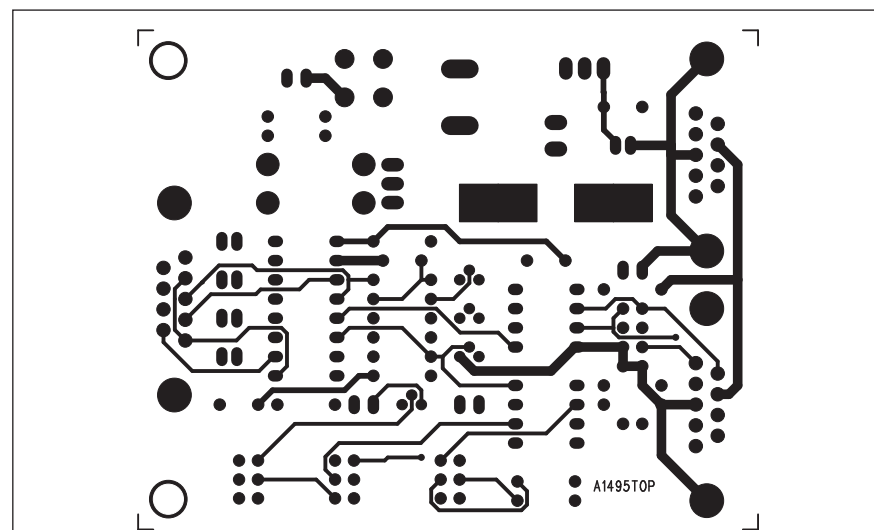


Obr. 2. Rozložení součástek na desce převodníku

proti rušení. Sběrnice RS485 umožňuje připojit až 32 zařízení (přijímačů nebo vysílačů) a dosah při přenosové rychlosti 100 kB/s je až 1200 m. Informace je přenášena symetrickým vedením jako napěťové úrovně ± 5 V, nezávislé na potenciálu země. Při požadavku na větší počet připojených zařízení lze použít opakovací pro dalších 31 přípojek. Pro konverzi sběrnice RS232 na RS485 lze použít následující externí převodník. Popisovaný převodník umožňuje nejen převod RS232 na RS485, ale díky zdvojení výstupních obvodů pro dva signálové páry také plně duplexní režim provozu. Přepínatelný zakončovací odpor umožňuje použít převodník také jako poslední zařízení na sběrnici.

Schéma zapojení převodníku je na obr. 1. Pro převod sběrnice RS232 na úroveň TTL je použit standardní obvod MAX232 IC1. Díky internímu zdroji si obvod sám generuje potřebná napětí ± 12 V. Signály v TTL úrovni se přivádí na dvojici převodníků TTL/RS485 IC2 a IC3, přičemž obvod IC2 je potřebný pouze v plně duplexním režimu. Přepínač S3 umožňuje připojit zakončovací odpory R12 a R11 při zapojení převodníku na konci sběrnice.

Pro napájení externích zařízení bez vlastního zdroje po sběrnici RS485 napětím $+12$ V je na vývod 8 obou konektorů D-SUB9 K3 a K4 zapojen napájecí zdroj s tranzistorem T5. Obvod je jistěn tavnou pojistkou 1 A PO1.



Obr. 3. Obrazec desky spojů převodníku (strana TOP)

Přítomnost napájecího napětí signalizuje LED LD3. Přepínačem S2 volíme semiduplexní nebo plně duplexní provoz.

Při semiduplexním provozu volíme přepínačem S1, zda bude příjem nebo vysílání řízeno z PC signálem DTR nebo automaticky přijetím vysílaných dat. To je detekováno usměrňovačem s dvojicí tranzistorů T2 a T3 a indikováno LED LD2. Při automatickém přepínání musí být programem nejprve vyslán prázdný byt pro detekci, jinak se část přenášené informace ztratí. V plně duplexním režimu nemá S1 žádný význam. LED LD1 signalizuje přenos dat na sběrnici RS485.

Převodník je napájen z externího zdroje (například zásuvkový adaptér) s výstupním napětím 12 V a proudem 1000 mA. Napájecí napětí je stabilizováno obvodem 7805 IC4.

Seznam součástek

A991495

R1-2	100 k Ω
R3-4	10 k Ω
R5 R7	1 k Ω
R6 R8	2,2 k Ω
R9-10	4,7 k Ω
R11-12	100 Ω
R13	120 Ω

C1-4	1 μ F/50 V
C7	2200 μ F/35 V
C8	10 μ F/25 V
C12	100 μ F/35 V
C5	4,7 nF/400 V
C6	220 pF
C9-11	100 nF

IC1	MAX232
IC2-3	SN75176
IC4	7805
T1	BC558
T2-4	BC548
T5	BDX53C
D1	1N4148
D2	B250C1500
D3-4	1N5400
D5	15 V
LD1-3	LED3

PO1	1 AT
S1-3	PBS22D02
K1	PHDR2X4G
K2	DSUB-9F
K3-4	DSUB-9M
K5	PSH02-VERT

Tester zdrojů ATX pro osobní počítače

S následujícím jednoduchým přípravkem lze snadno a rychle otestovat běžné ATX napájecí zdroje pro osobní počítače. LED indikují všechna napájecí napětí a připojeným multimetrem můžeme zkontrolovat jejich tolerance.

Základní technická data:

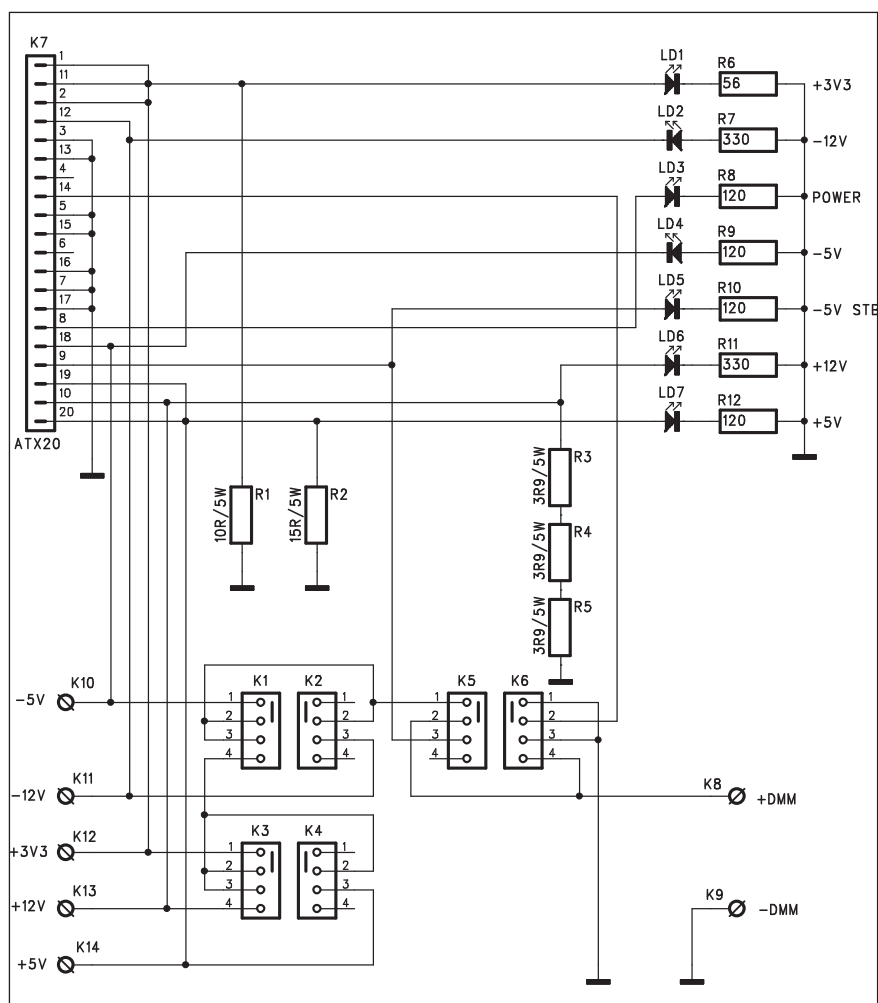
indikace:	7 LED
odběr: +3,3 V	330 mA
+5 V	333 mA
+12 V	1,03 A
připojení:	20pin konektor
max. provozní doba:	5 minut

Popis

Předložený tester je názornou ukázkou jednoduchého řešení, kterým můžeme v několika sekundách zkontrolovat funkčnost standardního zdroje ATX pro osobní počítač.

Bez fungujícího napájecího zdroje nemůže žádný osobní počítač pracovat. Mimo normální defekty může snadno dojít například k výkonovému přetížení instalací rychlejšího disku, výkonnější grafické karty nebo dalšího příslušenství, které v původní konfiguraci nebylo.

Současné ATX zdroje dodávají napětí +3,3 V, +5 V, +12 V, -5 V a -12 V. Dále musí být přítomné také napětí



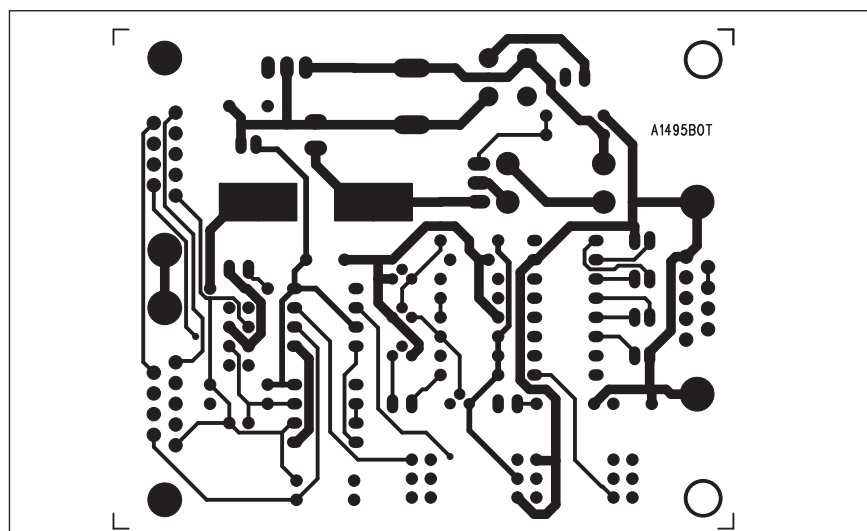
Obr. 1. Schéma zapojení testeru

Stavba

Převodník je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 66 x 82 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže by při pečlivé práci mělo fungovat na první pokus.

Závěr

Popsaný převodník umožňuje propojit několik přístrojů, osazených sběrnici RS232 na společnou sběrnici RS485 a to i na delší vzdálenost. Průmyslový standard sběrnice RS485 také přispívá k vysoké odolnosti proti rušení.



Obr. 4. Obrazec desky spojů převodníku (strana BOTTOM)

Anschluss	160 W ATX	200 W ATX ATX12V	250 W ATX ATX12V	300 W ATX ATX12V
+ 12 V	0,0 A – 6,0 A	0,0 A – 8,0 A 0,0 A – 10,0 A	0,0 A – 10,0 A 0,0 A – 13,0 A	0,0 A – 12,0 A 0,0 A – 15,0 A
+ 5 V	0,1 A – 18,0 A	0,1 A – 21,0 A	0,1 A – 25,0 A	0,1 A – 30,0 A
+ 3,3 V	0,3 A – 14,0 A	0,3 A – 14,0 A	0,3 A – 16,0 A	0,3 A – 20,0 A
- 5 V	0,0 A – 0,3 A	0,0 A – 0,3 A	0,0 A – 0,3 A	0,0 A – 0,3 A
- 12 V	0,0 A – 0,8 A	0,0 A – 0,8 A	0,0 A – 0,8 A	0,0 A – 0,8 A
+5 VSB	0,0 A – 1,5 A	0,0 A – 1,5 A	0,0 A – 1,5 A	0,0 A – 1,5 A 0,0 A – 2,0 A
$\Sigma P_{3,3 V} + P_{5V}$ bis 110 W		bis 125 W	bis 145 W	bis 180 W

Tab. 1. přehled napětí a proudů podle specifikace ATX12V PSDG V1.0

ATX12V PSDG V1.3	220 W	250 W	300 W		
+ 12 V DC	1,0 – 14,0 A	1,0 – 17,0 A	1,0 – 18,0 A		
+ 5 V DC	0,3 – 18,0 A	0,3 – 21,0 A	0,5 – 26,0 A		
+ 3,3 V DC	0,5 – 14,0 A	0,5 – 20,0 A	0,5 – 27,0 A		
- 12 V DC	0,0 – 0,5 A	0,0 – 0,8 A	0,0 – 0,8 A		
+ 5 V SB	0,0 – 2,0 A	0,0 – 2,0 A	0,0 – 2,0 A		
$\Sigma P_{3,3 V} + P_{5V}$	bis 110 W	bis 140 W	bis 195 W		
ATX12V PSDG V2.01	250 W	300 W	350 W	400 W	
+ 12 V 1DC	1,0 – 8,0 A	1,0 – 8,0 A	1,0 – 10,0 A	1,0 – 14,0 A	
+ 12 V 2DC	1,0 – 14,0 A	1,0 – 14,0 A	1,0 – 15,0 A	1,0 – 15,0 A	
+ 5 V DC	0,3 – 18,0 A	0,3 – 20,0 A	0,3 – 21,0 A	0,3 – 28,0 A	
+ 3,3 V DC	0,5 – 17,0 A	0,5 – 20,0 A	0,5 – 22,0 A	0,5 – 30,0 A	
- 12 V DC	0,0 – 0,3 A	0,0 – 0,3 A	0,0 – 0,3 A	0,0 – 0,3 A	
+ 5 V SB	0,0 – 2,0 A	0,0 – 2,0 A	0,0 – 2,0 A	0,0 – 2,0 A	
$\Sigma P_{3,3 V} + P_{5V}$	bis 115 W	bis 120 W	bis 130 W	bis 130 W	

Tab. 2. přehled napětí a proudů podle specifikace ATX12V PSDG V1.3 a V2.01

+5 V i při vypnutém zařízení. Výkon zdroje je rozdílný podle klasifikace. Často je udáván společný výkon napětí

+3,3 V a +5 V jako "kombinovaný výkon".

Důležitý je také maximální proud pro jednotlivá napětí. Pokles napětí při vyšším odběru může způsobovat nestabilitu systému. Nejdůležitější jsou

napájecí napětí +3,3 V, +5 V a +12 V, která potřebují prakticky všechny komponenty systému.

V tabulce 1 a 2 jsou uvedena napětí a proudy pro různé výstupní výkony napájecího zdroje a pro specifikace

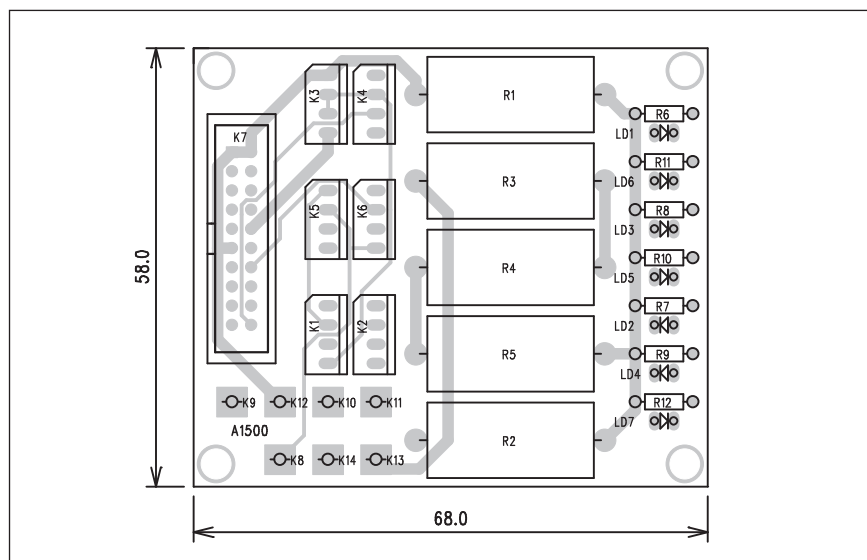
Seznam součástek

A991500

R1 10 Ω /5 W
R2 15 Ω /5 W
R3-5 3,9 Ω /5 W
R6 56 Ω
R7 R11 330 Ω
R9-10 R8 R12 120 Ω

LD1-7 LED3

K1-6 PSH04-VERT
K7 MLW20
K8 PIN4-1.3MM
K9 PIN4-1.3MM
K10 PIN4-1.3MM
K11 PIN4-1.3MM
K12 PIN4-1.3MM
K13 PIN4-1.3MM
K14 PIN4-1.3MM




Obr. 2. Rozložení součástek na desce testu

230 V~		180 V ... 265 V~	
+5 V	± 5 %	+4,75 V ... +5,25 V	
-5 V ^{*1)}	±10 %	-4,50 V ... -5,50 V	
+12 V	± 5 % ^{*4)}	+11,40 V ... +12,60 V	
-12 V	±10 %	-10,80 V ... -13,20 V	
+3,3 V	± 4 % ^{*2)}	+3,17 V ... +3,43 V	
	± 5 % ^{*3)}	+3,14 V ... +3,47 V	
+5 VSB	± 5 %	+4,75 V ... +5,25 V	

^{*1)} ATX Rev. 2.1 bzw. ATX12V PSDG Rev. 1.1
^{*2)} ATX Rev. 2.1 bzw. ATX12V PSDG Rev. 2.0
^{*3)} ATX Rev. 2.2 bzw. ATX12V PSDG Rev. 2.0

Tab. 3. Povolené tolerance jednotlivých napětí

									
1	+3,3V	orange	11	+3,3V	orange				
2	+3,3V	orange	12	-12V	blau				
3	Masse	schwarz	13	Masse	schwarz				
4	+5V	rot	14	PS ON	grün				
5	Masse	schwarz	15	Masse	schwarz				
6	+5V	rot	16	Masse	schwarz				
7	Masse	schwarz	17	Masse	schwarz				
8	Power OK	grau	18	-5V	weiss				
9	+5V STB	violett	19	+5V	rot				
10	+12V	gelb	20	+5V	rot				

Tab. 4. Zapojení konektoru ATX zdroje

PSDG V1.0, V1.3 a V2.01. v tab. 3 jsou povolené tolerance pro jednotlivá napětí.

Schéma zapojení testeru je na obr. 1. Tester je se zdrojem propojen dvacetivodovým konektorem K7. Jeho

zapojení je uvedeno v tab. 4. Jednotlivé rozsahy a funkce testeru se volí trojicí posuvných přepínačů K1 až K6 2x3 polohy. Protože je tato součástka poměrně nestandardní a existuje v celé řadě provedení, není umístěna přímo na desce, ale propojena vodiči. To umožňuje použít prakticky jakýkoliv dostupný typ.

Přepínač K5/K6 aktivuje napájecí zdroj. Pokud je v horní poloze, je zdroj vypnut a na jeho výstupu musí být pouze napětí +5 V STB (svítí LED LD5). V dolní poloze je zdroj zapnut a musí svítit všechny LED indikující příslušná napájecí napětí. Měření napětí na připojeném multimetru volíme dvojicí přepínačů K1/K2 a K3/K4.

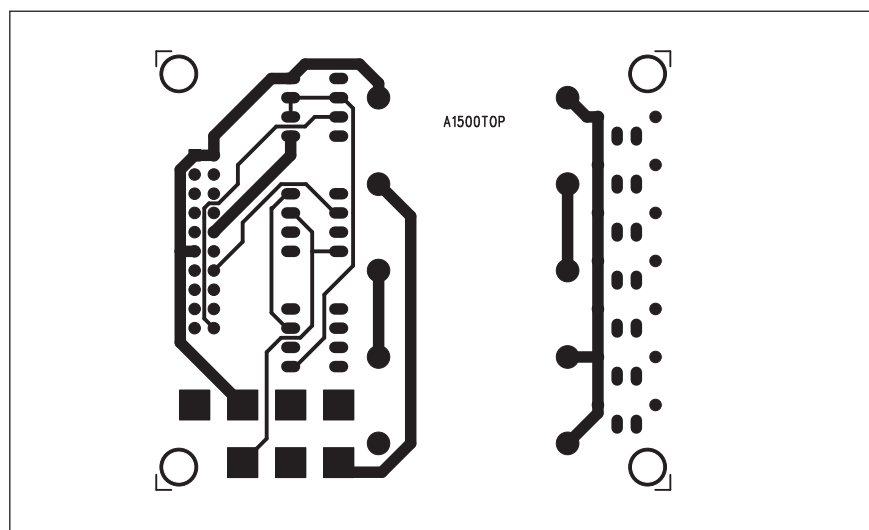
Protože zatěžovací odpory R1 až R5 jsou výkonově namáhány, je provozní doba testeru omezena na asi 5 minut. Pak je třeba tester vypnout a nechat vychladnout.

Stavba

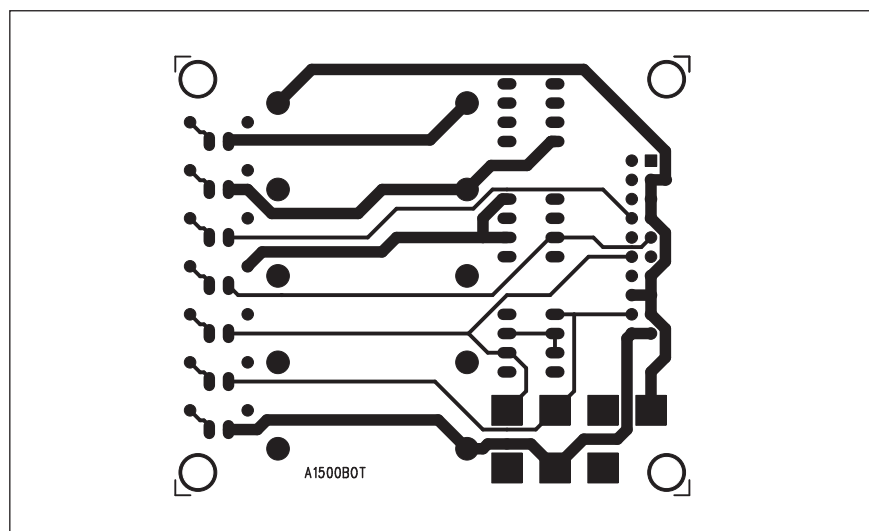
Tester je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 58 x 68 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení obsahuje minimum součástek, takže jeho stavba by měla být zcela bezproblémová. Výkonové odpory zapájíme ze spodní strany desky (BOTTOM) a asi 5 mm nad desku, aby se mohly lépe chladit.

Závěr

Popsaný tester umožňuje velmi snadnou a rychlou kontrolu funkčnosti napájecích zdrojů ATX. Zapojení je velmi jednoduché a jeho stavbu proto zvládnou i méně zkušení elektronici.

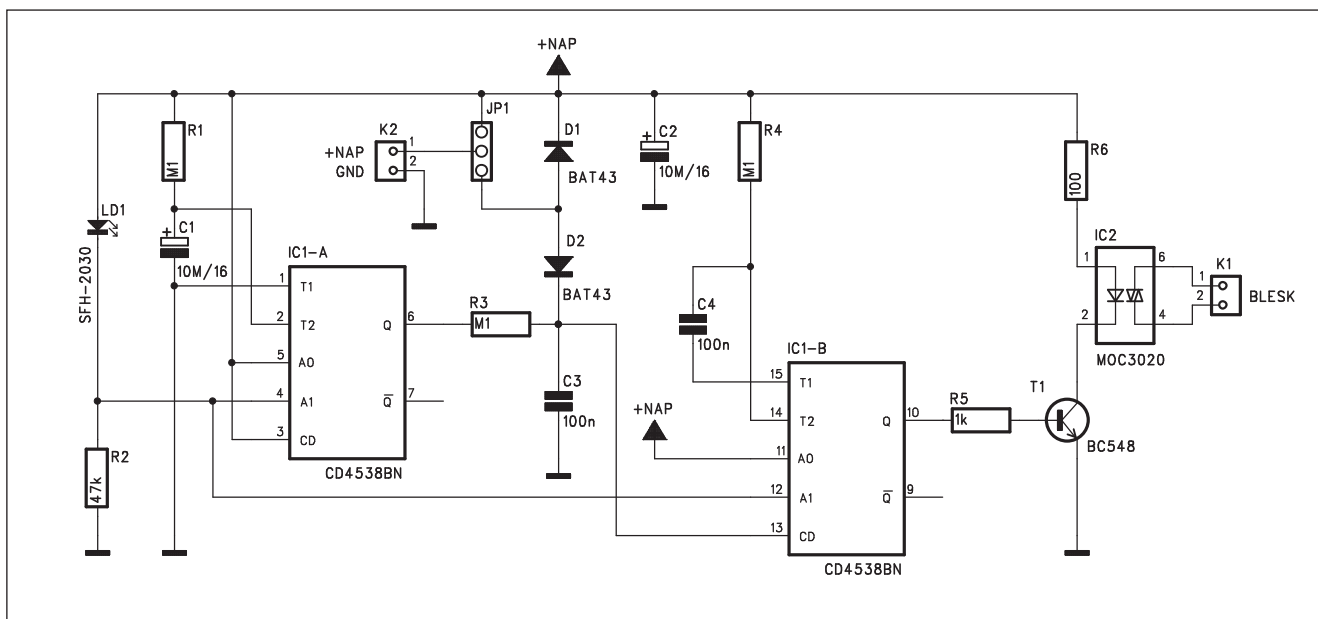


Obr. 3. Obrazec desky spojů testeru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů testeru (strana BOTTOM)

Spínač pro externí fotoblesk



Obr. 1. Schéma zapojení spínače pro externí fotoblesk

Moderní digitální fotoaparáty jsou vesměs vybaveny vlastním malým bleskem. Díky miniaturizaci a někdy i pro úsporu nákladů jsou u levnějších modelů často vynechány konektory pro připojení externího fotoblesku. Pokud potřebujeme zvýšit výkon blesku nebo z jiného důvodu připojit další blesk, můžeme použít následující zapojení. To snímá bezkontaktně světelný záblesk a spustí synchronně externí blesk. Zapojení má též vestavěné zpoždění, které umožňuje provoz i v případě, že fotoaparát používá předzáblesky, například pro odstranění efektu rudých očí.

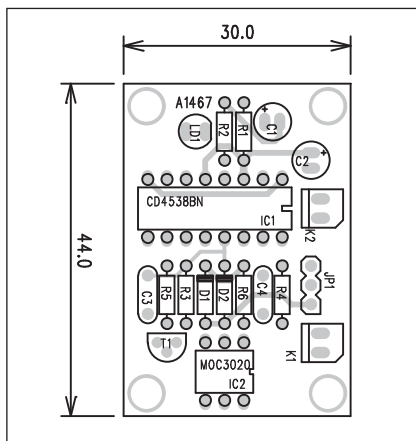
Popis

Schéma zapojení je na obr. 1. Obvod se skládá z dvojice časovačů MOS4538 IC1. Světelný záblesk je snímán fotodiódou LD1. Ta spouští současně oba časovače. Intenzivní světlo blesku vytvoří dostatečné napětí pro spouštění impulsu. Spínač pracuje ve dvou režimech. V normálním režimu je napájecí napětí, přivedené konektorem K2, připojeno na anody diod D1 a D2. Přes diodu D1 je připojené napájení klopných obvodů, dioda D2 aktivuje obvod IC1B. Příchozem impulsu z fotodiody na spouštěcí vstup IC1B se generuje na jeho výstupu impuls o definované délce, který přes tranzistor T1 aktivuje optotriak IC2. Použití optotriaku na výstupu má výhodu v možnosti připojení i starších fotoblesků,

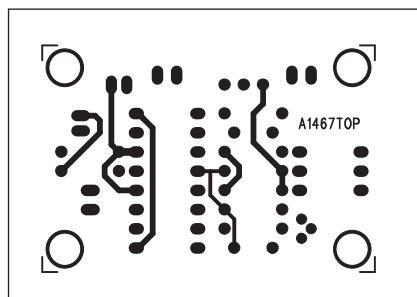
Seznam součástek

A991467

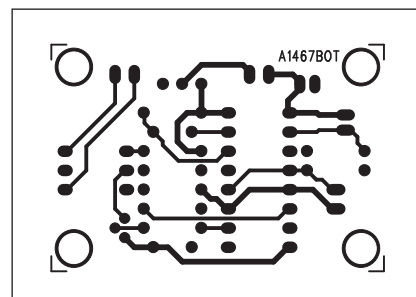
R1, R3-4	100 k Ω
R2	47 k Ω
R5	1 k Ω
R6	100 Ω
C1-2	10 μ F/16 V
C3-4	100 nF
IC1	CD4538BN
IC2	MOC3020
T1	BC548
D1-2	BAT43
LD1	SFH-2030
K1-2	PSH02-VERT
JP1	JUMP3



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spínače

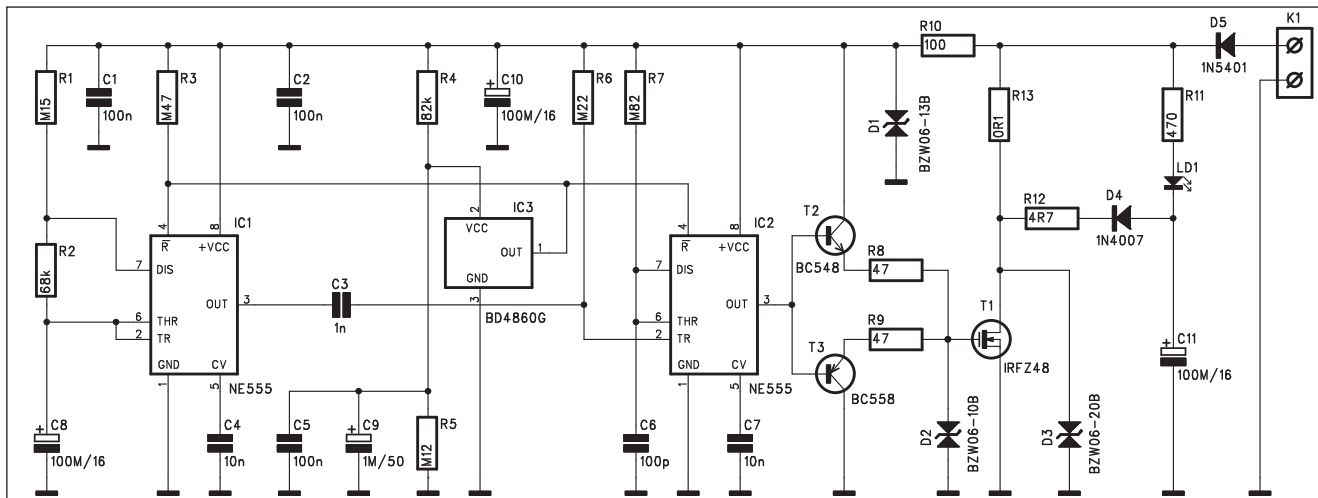


Obr. 3. Obrázek desky spojů spínače (strana TOP)



Obr. 4. Obrázek desky spojů spínače (strana BOTTOM)

Aktivátor olověných akumulátorů



Obr. 1. Schéma zapojení aktivátoru

Olověné akumulátory trpí krystalizací sulfátu na svých deskách, to je jedna z hlavních příčin zkrácení jejich životnosti. Tento problém se dá odstranit velmi krátkými proudovými impulzy až 100 A. Následující zapojení generuje tyto "oživovací" impulzy, vyznačuje se malou vlastní spotřebou, ochranou proti přepólování a ochranou proti podpětí akumulátoru.

Popis

Základní technická data aktivátoru:

Vybíjecí impulzní proud	až 100 A
perioda vybíjecích impulzů	20 s
délka vybíjecího impulzu	100 µs
klidový odběr	< 1 mA
pracovní napětí	11 až 18 V
odpojení při napětí	< 10,5 V
rozměry	46 x 50 mm

Schéma zapojení aktivátoru je na obr. 1. Obvod se skládá z dvou časovačů NE555 v provedení CMOS. IC1 generuje interval 20 s mezi jednotlivými aktivačními impulzy, druhý časovač IC2 generuje vlastní zatěžovací impulz o délce 100 µs. Na výstupu IC2 je komplementární budič tranzistoru MOSFET T1. Je zde použit typ s velmi malým odporem kanálu v sepnutém stavu, IRFZ48. Odpor R13 omezuje maximální proud tranzistorem T1 během proudového impulzu.

Pro olověné akumulátory je velmi škodlivé, pokud se vybijí pod minimální mez. Proto aktivátor obsahuje také obvod, monitorující napětí akumulátoru a při poklesu pod 10,5 V se aktivátor odpojí. To má na starosti obvod IC3 BD4860G od firmy Rohm. Jedná se o přesný nízkopříkonový detektor podpětí, který se dodává v širokém spektru napětí a ve dvou provedeních pro povrchovou montáž.

Stavba

Aktivátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 46 x 50 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Vzhledem k tomu, že relativně velké proudy tečou přes desku spojů a přes tranzistor MOSFET pouze velmi krátkou dobu 100 µs, nevyžaduje tranzistor žádné externí chlazení. Totéž platí i ochranném odporu R13. Přesto ho raději zapájejte mírně nad desku spojů, aby se mohl lépe chladit.

Závěr

Popsaný aktivátor lze použít prakticky pro všechny druhy olověných akumulátorů s napětím 12 V. Omezuje tvorbu sulfátů na deskách a prodlužuje tak dobu života akumulátoru.

kteřé často používaly poměrně vysoké spínací napětí (150 až 200 V), což optotriak bez problémů vydrží.

V druhém pracovním režimu je napájecí napětí přes JP1 připojeno přímo na napájení obvodu. D1 je tedy orientována v závěrném směru a IC1B je tak neaktivní. První světelný záblesk spustí nejprve časovač IC1A. Na jeho výstupu se objeví kladné napětí, které je přes zpožďovací člen R3, C3 přivedeno na aktivační vstup IC1B. Teprve druhý záblesk tak může spustit obvod IC1B a sepnout optotriak.

Některé fotoaparáty ale místo jednoho předzáblesku generují sérii několika rychle po sobě jdoucích záblesků, tam by mohl nastat problém.

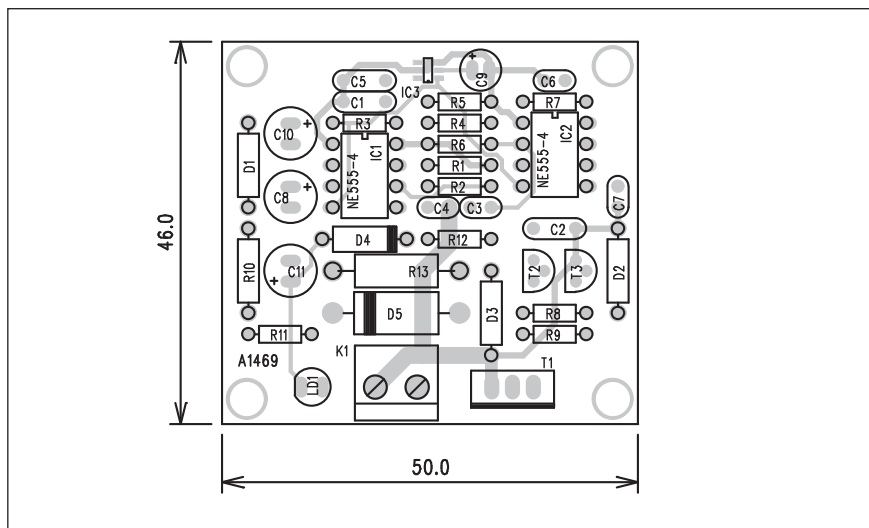
Stavba

Spínač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 30 x 44 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení je velmi

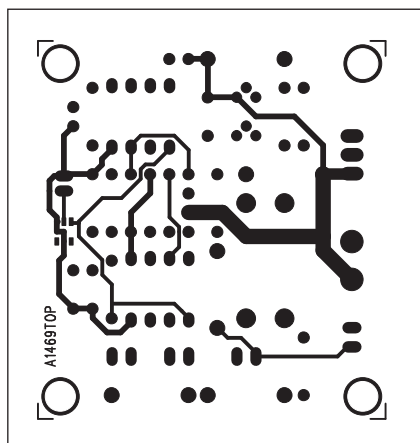
jednoduché, takže by jeho stavbu měli zvládnout i méně zkušení amatéři. Pokud budeme pracovat pečlivě, měl by spínač fungovat na první pokus.

Závěr

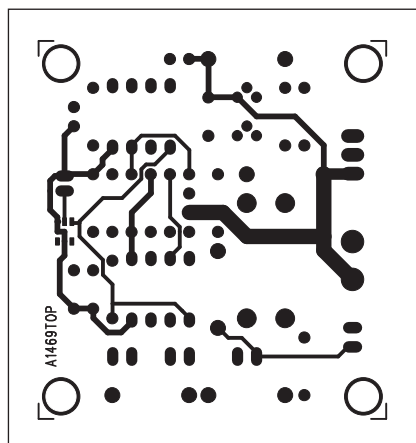
Popsaný obvod umožňuje s relativně minimálními náklady připojit další externí fotoblesk (případně i několik blesků), spínaný bezdrátově od záblesku hlavního (řídícího) blesku.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce aktivátoru



Obr. 3. Obrazec desky spojů aktivátoru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů aktivátoru (strana BOTTOM)

Desku s plošnými spoji A1469-DPS si můžete objednat za 115,- Kč na www.stavebnice.net.

Seznam součástek

A991469

R1	150 kΩ
R2	68 kΩ
R3	470 kΩ
R4	82 kΩ
R5	120 kΩ
R6	220 kΩ
R7	820 kΩ
R8-9	47 Ω
R10	100 Ω
R11	470 Ω
R12	4,7 Ω
R13	0,1 Ω/2 W
C8 C10-11	100 μF/16 V
C9	1 μF/50 V
C1-2 C5	100 nF
C4 C7	10 nF
C6	100 pF
C3	1 nF
IC1-2	NE555
IC3	BD4860G
T1	BUZ78
T2	BC548
T3	BC558
D2	BZW06-10B
D1	BZW06-13B
D3	BZW06-20B
D4	1N4007
D5	1N5401
LD1	LED5
K1	ARK210/2

Pokračování ze strany 14

Existují další dvě varianty, se kterými se běžní uživatelé setkají jen výjimečně. Windows Vista Starter je nejnížší edicí, která bude nabízena zejména ve státech s nižší ekonomickou úrovní či s vyšší mírou pirátství. Jde například o Rusko, Čínu a Microsoft do této kategorie překvapivě nově zařadil také Slovensko. Verze Starter je nabízena za velmi příznivou cenu, její nevýhodou jsou mnohá omezení, z nichž nejkritizovanější je omezení spuštěných programů na tři.

S Windows Vista Enterprise se uživatelé setkají pouze coby zaměstnanci velkých společností, které mají s Microsoftem multilicenční smlouvou. Daná verze nabízí ze všech edic nejširší nabídku funkcí i bonusových aplikací. Naopak verze Windows Vista Business je ušitá na míru potřebám malé firmy.

Poměrně zajímavou novinkou je možnost "povyšení" konkrétní edice Visty na jinou. Pokud tedy koupíte například počítač s Windows Vista Home Basic, později začnete podnikat a budete potřebovat využít komunikaci s podnikovým serverem, je možné kontaktovat výrobce počítače nebo Microsoft a za poplatek upgradovat stávající systém Vista na vhodnou vyšší edici. Přináší to poměrně velké finanční úspory v porovnání s dosavadní praxí, kdy bylo možné upgradovat výhodně zakoupením zcela nové licence za plnou cenu.

Závěrem

Můžeme jásat, nebo se naopak vztekat a snažit se o pasivní odpor (tzn. nepodlehnutí okamžité nákupní horečce), ovšem pokud jsme zvyklí využívat

platformy Microsoftu, časem se Vista a Office 2007 nejspíš nevyhnou ani našemu počítači. Pokud si kupujete nový počítač, tak jsou Visty jasná volba. Nový operační systém přináší řadu nových funkcí, po kterých uživatelé již dávno volali.

Je však otázkou, zda se vám vyplatí upgradovat svůj starší počítač, aby Visty utáhl a navíc investovat do nového operačního systému. Dosavadní Windows XP SP2 jsou dostatečně stabilní a některé novinky z Visty, jakými jsou desktopové vyhledávání, Windows Defender, Internet Explorer 7 nebo Windows Media Player 11, si můžete nainstalovat i do svých starých XP. Kromě toho stále ještě není plná kompatibilita se současným hardwarem i softwarem, ale zde se situace každým dnem zlepšuje.

Literatura: www.seznam.cz

Radarový detektor pohybu

V běžných zabezpečovacích systémech jsou jako čidla pohybu nejčastěji používány PIR detektory. Ty pracují na principu snímače infračerveného záření. Před čidlem je speciálně tvarovaná čočka, která snímáný prostor rozděluje do úzkých svazků. Při pohybu se nějaké těleso, teplejší než okolní prostředí, dostává do jednotlivých paprsků a tím vyvolá změnu napětí infračerveného snímače. Ta je následně

vyhodnocena elektronikou snímače. Radarový detektor pracuje na odlišném principu. Vyzařuje vř signály, které se odráží od okolního prostředí. Pokud je vše v klidu, je kmitočet odražených vln stejný jako vysílaných. Pokud ale narazí na pohybující se předmět, vlivem Dopplerova efektu se kmitočet odražených vln změní. To je opět detekováno vestavěnou elektronikou a vyhodnoceno jako pohyb v prostoru.

Radarové detektory doznaly v poslední době velkého rozmachu nejen díky použití v zabezpečovací technice, ale především jako součást aktivních tempomatů v nejnovější generaci automobilů.

Výhodou radarového senzoru je nezávislost na teplotě snímaného objektu, takže v aktivním dosahu čidla, který je asi 6 m, je zaznamenán pohyb i tělesa, které má teplotu zcela shodnou s okolím.

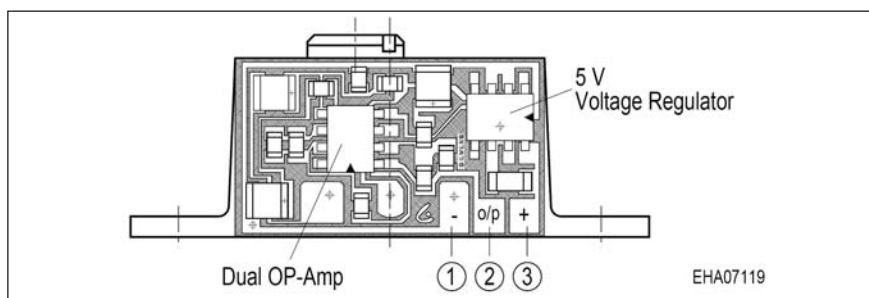
Popis

Základem celého zapojení je radarové čidlo KMY10, které se připojuje konektorem K1. Výrobce čidla je firma Infineon. Čidlo pracuje na základě Dopplerova efektu. Vyzařuje vř signál na kmitočtu 9,35 GHz. Ten je po odražení smíchán s původním a v případě kmitočtové odchylky (je-li v dosahu čidla zaznamenán relativní pohyb vůči čidlu) přiveden na výstup čidla. Vnitřní uspořádání čidla je na obr. 1.

Základní technická data čidla jsou uvedena v tab. 1 a tab. 2.

Na obr. 2 je doporučené zapojení podle katalogového listu výrobce, na obr. 3 vyzářovací diagram a na obr. 5 mechanické provedení a rozměry čidla.

Schéma zapojení radarového detektoru je na obr. 4. Signál z čidla je přes oddělovací kondenzátor C1 přiveden



Obr. 1. Vnitřní uspořádání radarového čidla

Parameter	Symbol	Value	Unit
Supply voltage	V_{IN}	15	V
Output current	I_{OUT}	5	mA
Operating temperature range	T_A	- 20 ... + 60	°C
Storage temperature range	T_{sto}	- 50 ... + 125	°C

Tab. 1. Mezní parametry čidla

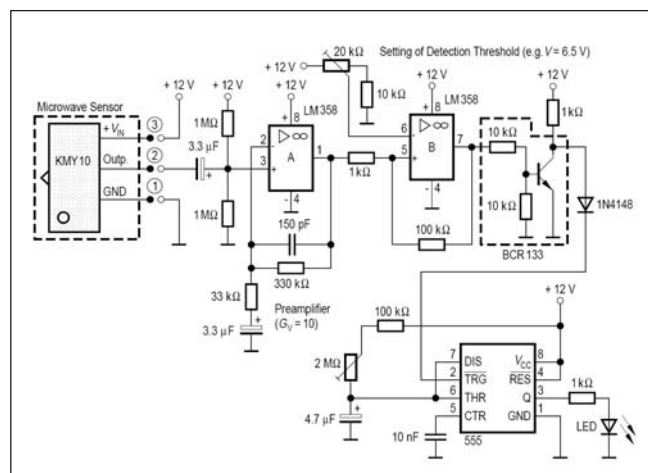
na první operační zesilovač IC1A. Ten pracuje jako neinvertující zesilovač se ziskem nastavitelným trimrem P1. V doporučeném zapojení výrobce má první stupeň napěťové zesílení $A_u=10$. IC1B pracuje jako komparátor s fixně nastavenou vstupní referenční úrovní odporovým děličem R6/R7. Výstup

komparátoru spíná monostabilní klopný obvod IC2A. Doba sepnutí se nastavuje trimrem P2. Propojka JP1 určuje, zda bude nebo nebude možné opakované spuštění časovače. Sepnutí čidla je indikováno LED LD1, výstup klopného obvodu spíná přes dělič R12/R13 tranzistor T1. V jeho kolek-

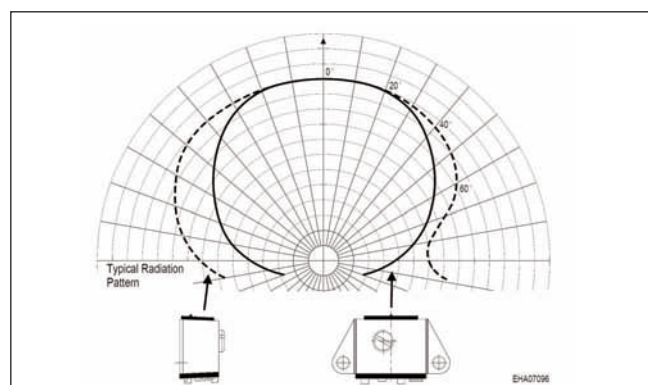
toru je zapojeno relé RE1 s přepínacím kontaktem vyvedeným na konektor K2. Na stejný konektor je současně přivedeno i napájecí napětí +12 V. Napájení pro operační zesilovače je stabilizováno regulátorem 78L08 IC3. Radarový detektor je napájen plným napětím +12 V.

Electrical Characteristics					
at $T_A = 25^\circ\text{C}$ and $V_{IN} = 12\text{ V}$, unless otherwise specified.					
Parameter	Symbol	Limit Values			Unit
		min.	typ.	max.	
Supply voltage	V_{IN}	8	12	15	V
Operating current	I_{IN}	–	25	–	mA
Power at f_0	$EIRP_1$	–	0	+ 2	dBm
Frequency	f_0	9.33	9.35	9.37	GHz
Output voltage signal	$V_{out,0-peak}$	–	50 ¹⁾	–	mV
DC output voltage (offset)	V_0	–	2.5	–	V
Output noise voltage ²⁾	$V_{N,0-peak}$	–	10	20	mV
Frequency drift vs. temperature ³⁾	df_T	–	± 6	–	MHz
Frequency drift vs. operating voltage	df_V	–	± 0.1	–	MHz
Preamplifier voltage gain	G	–	920	–	
Preamplifier bandwidth	B	–	2 - 750	–	Hz
Time between power on until first detection	t_p	–	4	–	s

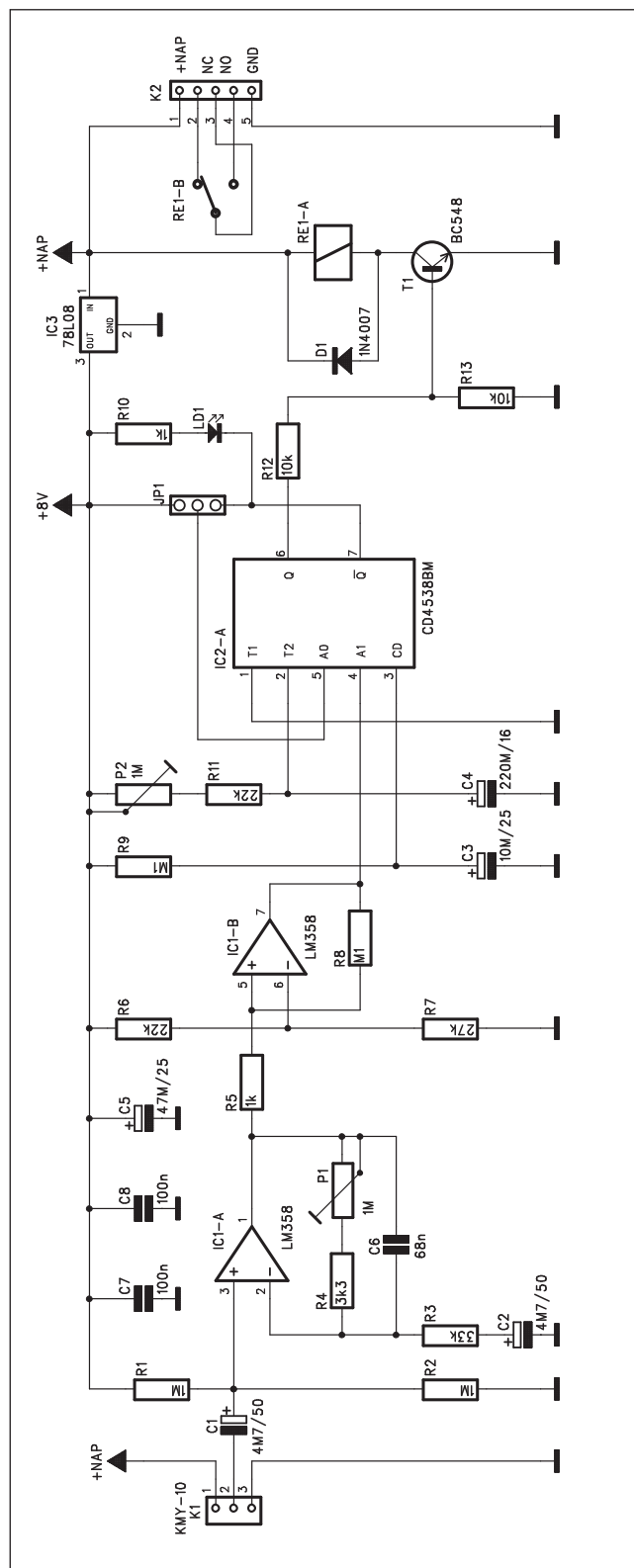
Tab. 2. základní elektrické vlastnosti čidla



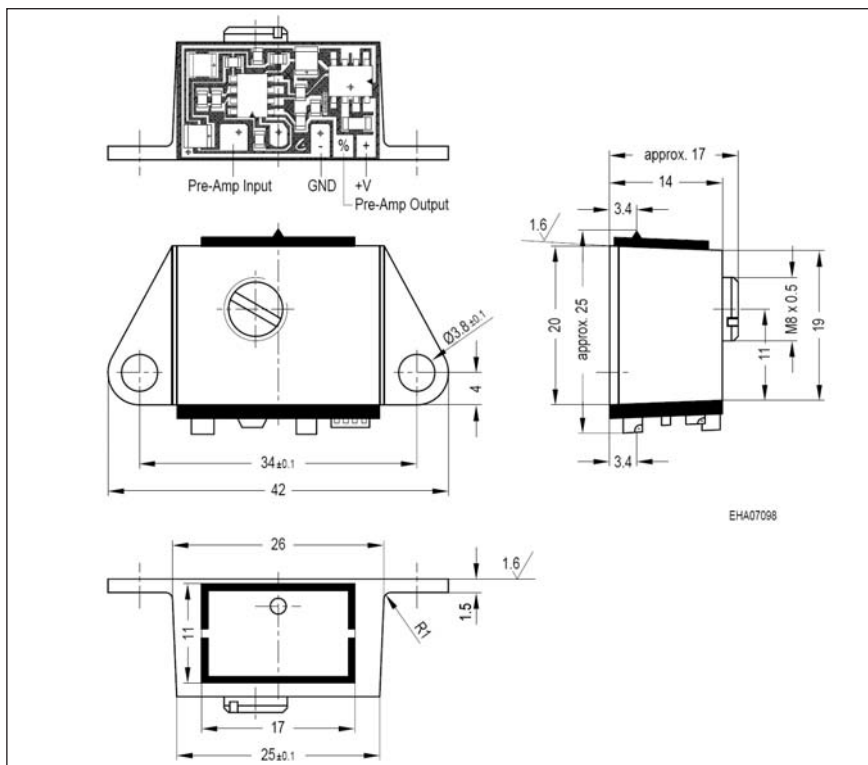
Obr. 2. Doporučené zapojení čidla podle katalogového listu výrobce



Obr. 3. Vyzařovací úhel čidla



Obr. 4. Schéma zapojení detektoru



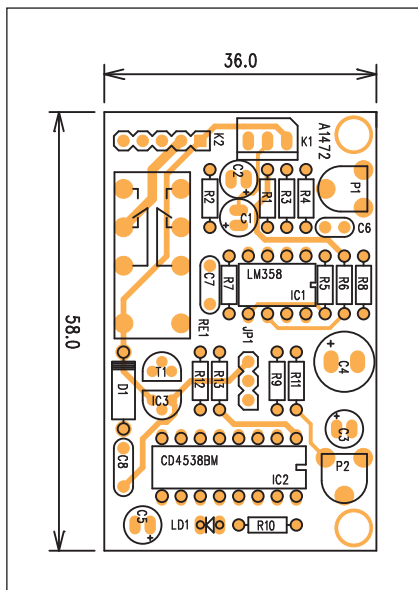
Obr. 5. Mechanické provedení čidla

Stavba

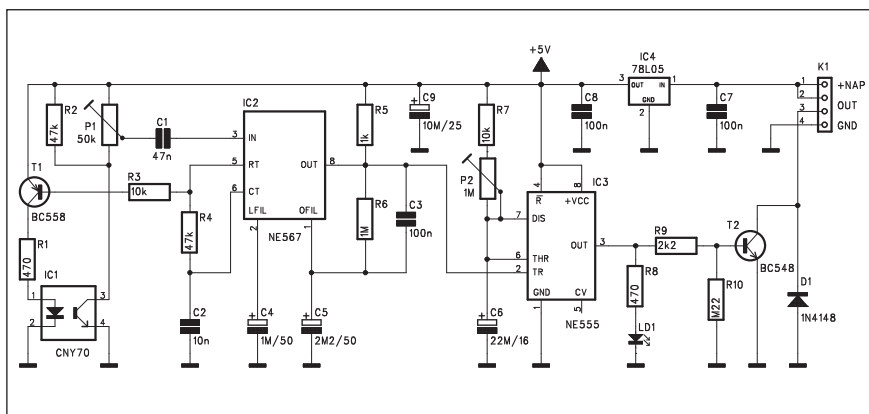
Radarové čidlo je zhotoveno na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36 x 58 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 6, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8.

Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme

případné závady. Připojíme napájecí napětí a trimrem P1 nejprve nastavíme vhodnou citlivost. Aktivní dosah čidla je asi 6 m, v tomto prostoru by mělo čidlo bezpečně zaregistrovat i pomalý pohyb osob. Předpokladem samozřejmě je, že se osoba bude pohybovat od nebo proti čidlu, aby mohl vzniknout Dopplerův efekt. Po nastavení citlivosti trimrem P2 nastavíme dobu sepnutí relé. Propojkou JP1 povolíme nebo zakážeme opakované spouštění časovače. Tím je nastavení čidla hotové.



Mini reflexní světelná závora



Obr. 1. Schéma zapojení světelné závory

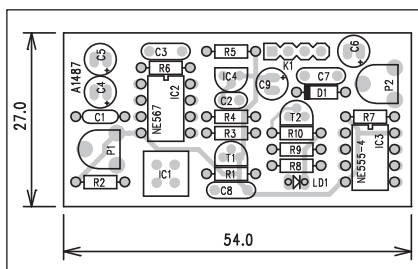
Miniaturní reflexní světelná závora používá kompaktní snímač/vysílač CNY70 pro detekci přiblížení do vzdálenosti 5 až 40 mm před čidlo. Výstup detektoru je možné nastavit v rozmezí od 1 s do 30 s.

Základní technická data:

napájecí napětí:	8 až 18 V
spotřeba (bez zátěže):	< 30 mA
pracovní kmitočet:	2 kHz
reakční doba:	2 ms
výstupní signál:	1 až 30 s
výstup:	OC, max 100 mA
dosah (nastavitelný):	5 až 40 mm
rozměry:	27 x 54 mm

Popis

Schéma zapojení světelné závory je na obr. 1. Základem zapojení je obvod fázového závěsu (PLL) NE567 IC2. Ten obsahuje interní oscilátor s kmitočtem daným RC členem R4 a C2. S danými hodnotami součástek je to asi 2 kHz. Výstup oscilátoru je přes odpor R3 přiveden na tranzistor T1, který budí LED optočlenu CNY70 IC1. V případě přiblížení překážky před čidlo se část vyzařeného signálu LED odrazí zpět na fototranzistor. Trimrem



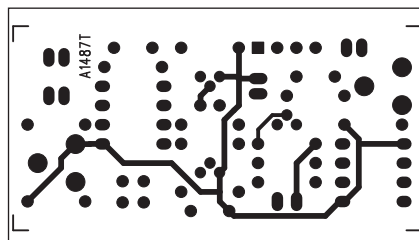
Obr. 2. Rozložení součástek na desce světelné závory

P1 nastavíme požadovanou citlivost snímače. Pokud se signál s kmitočtem shodným s generátorem objeví na vstupu 3 IC2, jeho výstup (vývod 8) se překlopí do vysoké úrovně. Tím se aktivuje časovač NE555 IC3 na dobu, nastavenou trimrem P2. Sepnutí detektoru je indikováno LED LD1 a současně je sepnut výstupní tranzistor T2. Maximální proud zátěže je omezen na 100 mA. Lze tak například sepnout externí relé.

Obvod je napájen z externího zdroje o napětí 8 až 18 V a napájecí napětí je stabilizováno obvodem 78L05 IC4. Napájecí napětí i výstup jsou vyvedeny na společném konektoru K1.

Stavba

Reflexní závora je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 27 x 54 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení je velmi jednoduché a stavbu zvládne i méně zkušený elektronik. Po osazení a zapájení součástek desku zkontrolujeme a odstraníme případné závady. Připojíme napájecí napětí a trimrem P1 nastavíme požadovanou citlivost, tedy



Obr. 3. Obrazec desky spojů světelné závory (strana TOP)

Seznam součástek

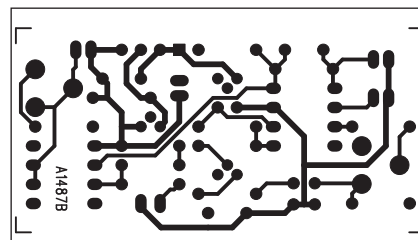
A991487

R1, R8	470 Ω
R3, R7	10 kΩ
R5	1 kΩ
R6	1 MΩ
R4, R2	47 kΩ
R9	2,2 kΩ
R10	220 kΩ
C4	1 μF/50 V
C5	2,2 μF/50 V
C6	22 μF/16 V
C9	10 μF/25 V
C1	47 nF
C2	10 nF
C3, C7-8	100 nF
IC1	CNY70
IC2	NE567
IC3	NE555
IC4	78L05
T1	BC558
T2	BC548
D1	1N4148
LD1	LED3
P1	PT6-H/50 kΩ
P2	PT6-H/1 MΩ
K1	PHDR4

vzdálenost, při které sepne spínač. Trimrem P2 pak zvolíme dobu sepnutí (v rozsahu od 1 do 30 s).

Závěr

Popsaná světelná závora používá kompaktní snímač CNY70. Lze samozřejmě použít i samostatnou dvojici LED a fototranzistor a dosáhnout tak jiných parametrů spínače (zejména aktivní vzdálenosti pro sepnutí). Výhodou použití obvodu PLL je prakticky nulová citlivost na externí osvětlení, protože snímač je citlivý pouze na kmitočet shodný s kmitočtem interního oscilátoru (2 kHz). Přítomnost takového kmitočtu v okolním světle je prakticky nulová.



Obr. 4. Obrazec desky spojů světelné závory (strana BOTTOM)

Světla a zvuk

Rubrika pro zájemce o zvukovou a světelnou techniku

Kvalitní stereofonní zesilovač 2x 500 W s LM4702

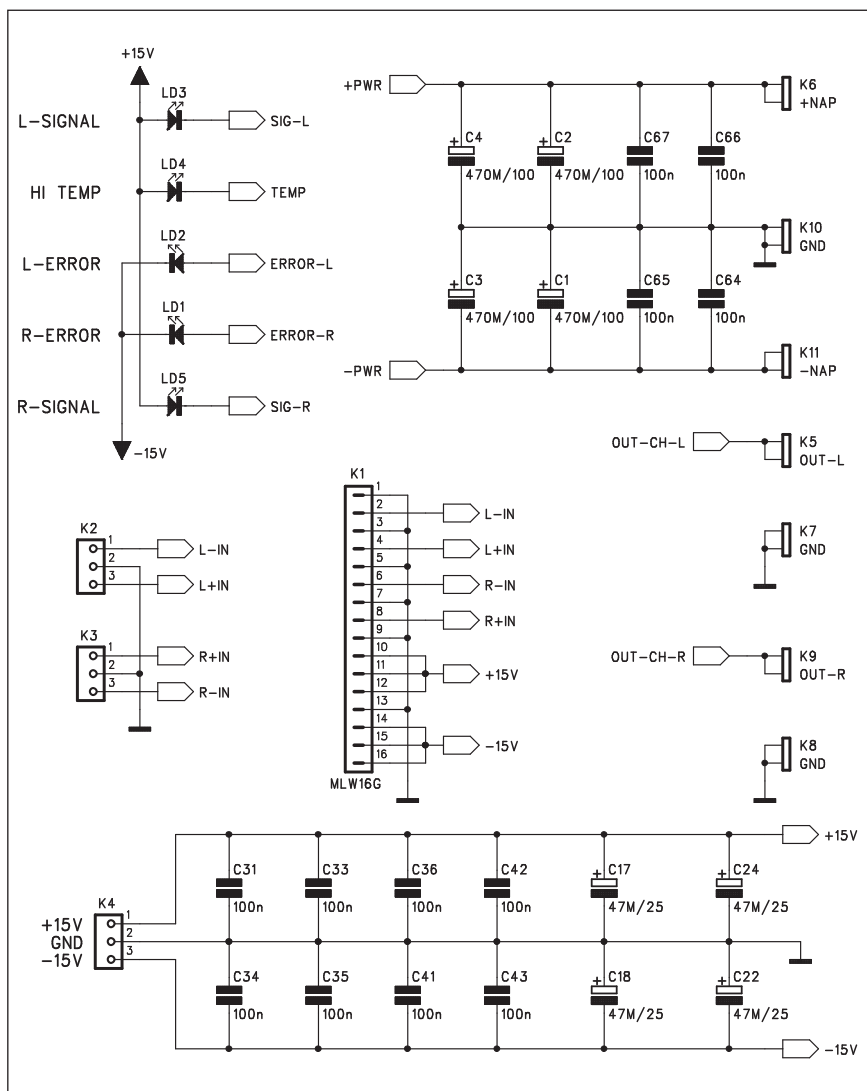
Dokončení

Jak již bylo řečeno, musíme základní zapojení doplnit o příslušné ochrany. Jako první se podíváme na ochranu proti proudovému přetížení. Zde je použito poměrně standardní zapojení ochranných tranzistorů T4 a T1, zapojených v buzení koncového stupně. Pokud dojde k překročení maximálního proudu koncovým tranzistorem

(například při zkratu na výstupu), stoupne napětí na jeho emitorovém odporu, čímž dojde k otevření T4 (T1) a k omezení budicího proudu. Velikost proudu, při kterém dojde k omezení buzení, není ale vždy stejná. Pokud zesilovač pracuje do zkratu, tj. prakticky s nulovým výstupním napětím, je zbytečné, aby proudové omezení bylo dimenzováno na maximální výstupní proud, který může být ve

špičce až 20 A. Tím by se snadno mohl tranzistor dostat mimo SOA (bezpečnou pracovní oblast) a mohl by dojít ke zničení druhým průrazem. Pokud uvažujeme napájení ± 75 V a špičkový proud do zátěže (která může být na některých kmitočtech i nižší než jmenovitá) až 20 A, vychází na jeden tranzistor proud asi 6,7 A, což je při U_{ce} 75 V kolektorová ztráta 485 W! To představuje celkem spolehlivou cestu k jeho rychlému zničení. Proto je proudová pojistka upravena tak, aby alespoň částečně sledovala SOA tranzistoru. Při provozu do jmenovité zátěže je proud při minimálním vybuzení také relativně malý, takže stačí, aby pojistka nasazovala například již při 1 až 2 A. Je-li U_{be} T4 asi 0,7 V, stačí pro jeho otevření proud koncovým tranzistorem T16 asi 1,4 A, což představuje P_c asi 100 W a to je ještě v SOA. Uvedené údaje SOA platí samozřejmě pro teplotu přechodu 25 °C a se vzrůstající teplotou se lineárně snižují. Odporový dělič R128/R16 tedy zajišťuje proměnnou citlivost proudové pojistky v závislosti na okamžitém výstupním napětí.

Pokud by byla proudová pojistka řešena pouze omezením budicího proudu, došlo by velmi rychle k výraznému ohřevu celého zesilovače, protože výkonové tranzistory by pracovaly prakticky na hranici plného výkonového zatížení. Proto je do kolektoru ochranného tranzistoru zapojen optočlen IC7 (IC6). Pokud dojde k aktivaci pojistky, prochází budicí proud LED optočlenu. Logika ochranných obvodů tento proud vyhodnotí a aktivuje na určitou dobu funkci MUTE. Ihned po tom je také odpojeno výstupní relé. Po krátké odmlce se nejprve připojí relé a následně je deaktivována funkce MUTE. Pokud je mezi tím důvod proudového přetížení odstraněn, zesilovač pokračuje v normálním provozu. Pokud zkrat trvá, celý proces odpojení se opakuje. Tím je zajištěno, že při zkratu na výstupu zůstane zesilovač zcela chladný, protože výkonové



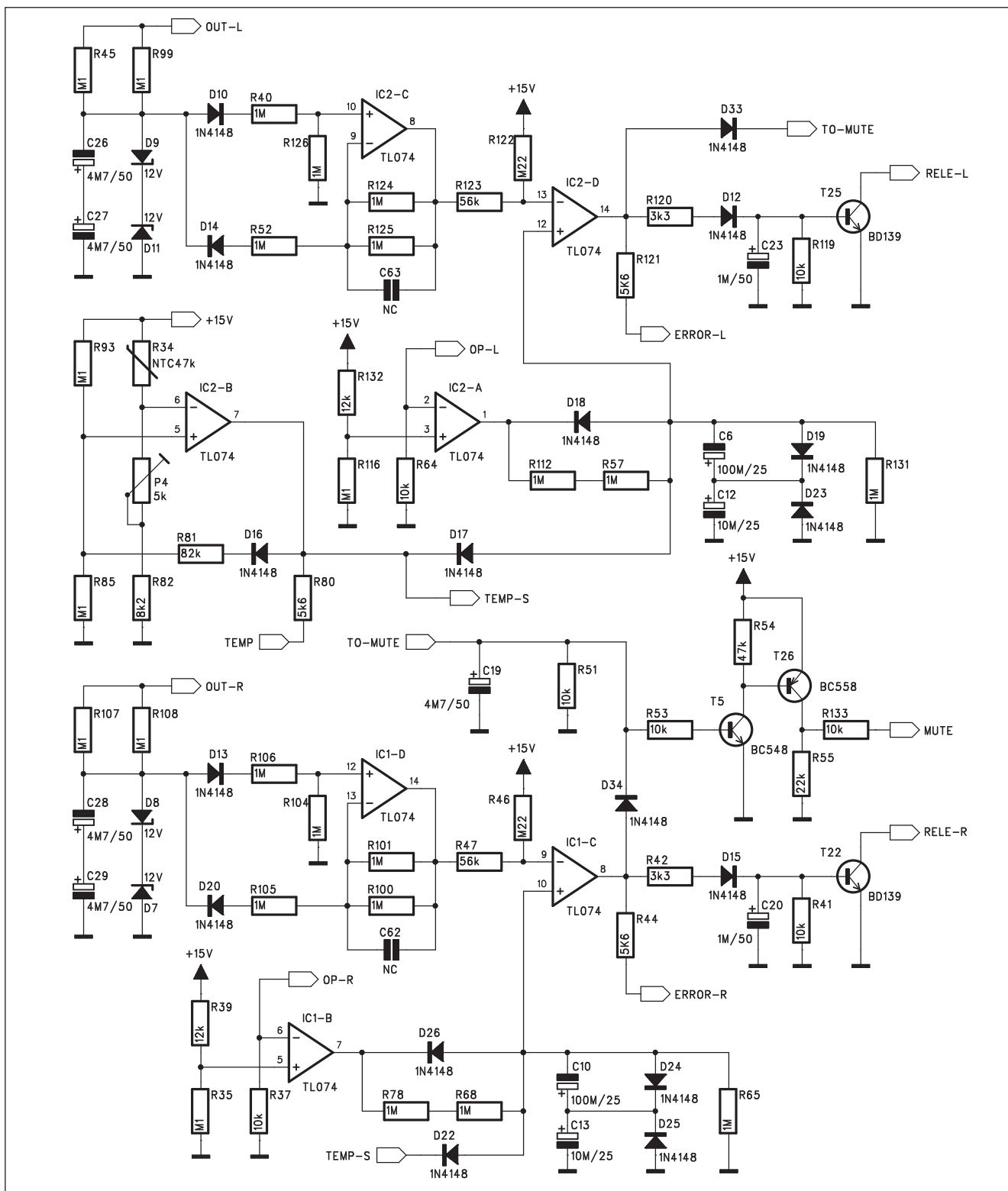
Obr. 1. Schéma zapojení napájecího zdroje a konektorů

vě náročný chod do zkratu trvá pouze zlomek doby klidu (MUTE). Výstup zesilovače je standardně ošetřen indukčností L2 a RC členem R26, C68. Reproductory jsou dále chráněny kontakty relé. Výhodou je kombinace výstupního relé s funkcí MUTE integrovaného budiče, protože k rozpínání

a spínání zátěže dochází bez vybuzení. Tím se eliminuje možnost spečení kontaktů při pokusu rozepnout relé při plném vybuzení. Jediným momentem je totální destrukce koncového stupně (například proražení výkonných tranzistorů), kdy funkce MUTE nic neřeší. Případná výměna výstupní-

ho relé v ceně několika desítek korun je pak zanedbatelná vůči celkovým nákladům na opravu.

Podívejme se na řešení dalších ochranných zesilovače. Jejich zapojení je na obr. 2. Opět jsou tam ochrany obou kanálů, tak si popíšeme pouze jeden. Ope-
rační zesilovač IC2D vyhodnocuje pří-



Obr. 2. Schéma zapojení ochranných zesilovačů

padné stejnosměrné napětí na výstupu zesilovače. To je nejprve dvojicí diod D9 a D11 omezeno na maximálně 12 V. Střídavá složka je filtrována dvojicí antisériově zapojených kondenzátorů C26 a C27. Pokud je stejnosměrná složka nulová, je také výstupní napětí IC2D nulové. Odporový dělič R122/R123 tak na invertující vstup komparátoru IC2C přivádí napětí asi 3 V. Pokud se však na výstupu zesilovač objeví kladné nebo záporné ss napětí, je IC2D zesíleno a usměrněno a výstup OZ zvýší své napětí. Tím se zvýší také napětí na invertujícím vstupu IC2C.

IC2B pracuje jako komparátor teplotní ochrany. Teplota chladiče je monitorována termistorem R34. Ten má při pokojové teplotě 25 °C jmenovitý odpor 47 kohmů. Při 75 °C však jeho odpor klesne asi na 6,6 kohmu. Trimrem P4 lze jemně nastavit teplotu, při které se aktivuje tepelná ochrana a dojde k odpojení zesilovače. Po jeho částečném ochlazení se obvod uvede do původního stavu. Při studeném zesilovači je výstup komparátoru IC2B na vysoké úrovni. Odpor R81 zavádí přes diodu D16 kladnou zpětnou vazbu, zvyšující napětí na děliči R93/R85. Při překlopení komparátoru se jeho výstup přepne na záporné napětí. To přes otevřenou diodu D17 sníží napětí na neinvertujícím vstupu IC2D a tím dojde k jeho přepnutí a odpojení spínače výstupního relé (tranzistoru T25).

Dalším obvodem je pomalý start. Ten zajišťuje ustálení stejnosměrných hodnot zesilovače po zapnutí napájecího napětí před připojením výstupního relé. Eliminují se tak možné lupance a podobné nežádoucí projevy po

startu. Po zapnutí zesilovače jsou kondenzátory C6 a C12 vybité. Na neinvertujícím vstupu IC2D je tedy nulové napětí. To se ale začíná postupně zvyšovat, jak se C12 nabíjí z kladného výstupu operačního zesilovače IC2B přes dvojici odporů R112, R57. Protože kondenzátory C6 a C12 jsou přemostěny odporem R131, je maximální napětí na R131 necelých 5 V. Po dosažení napětí asi 3 V se komparátor IC2D přepne a sepne výstupní relé zesilovače. Napětí na R131 se ustálí na +5 V. Pokud se objeví ss napětí na výstupu reproduktoru - stoupne kladné napětí na vstupu IC2D a ten se odpojí. Podobně je to také s přehřátím chladiče - +5 V na R131 je přes diodu D17 vybito na -15 V a opět dojde k odpojení relé.

Poslední ochranou je optický výstup z proudové pojistky. Jeden z optočlenů aktivuje komparátor IC2B. Pokud je optočlen bez signálu, je jeho proud minimální a výstup IC2B je na vysoké úrovni. Odpor R112 a R57 tak zajišťují napětí +5 V na vstupu IC2D. Při aktivaci proudové pojistky se ale komparátor přepne a kondenzátor C6 se nabije na -15 V. Tím dojde k odpojení relé a aktivaci funkce MUTE. Nyní se nejprve musí nabít C6 a C12 opět na minimálně +3 V, aby se přepnul IC2D a zesilovač se uvedl do normálního chodu.

Diody D19 a D23 chrání oba kondenzátory před nadměrným přepětím opačnou polaritou.

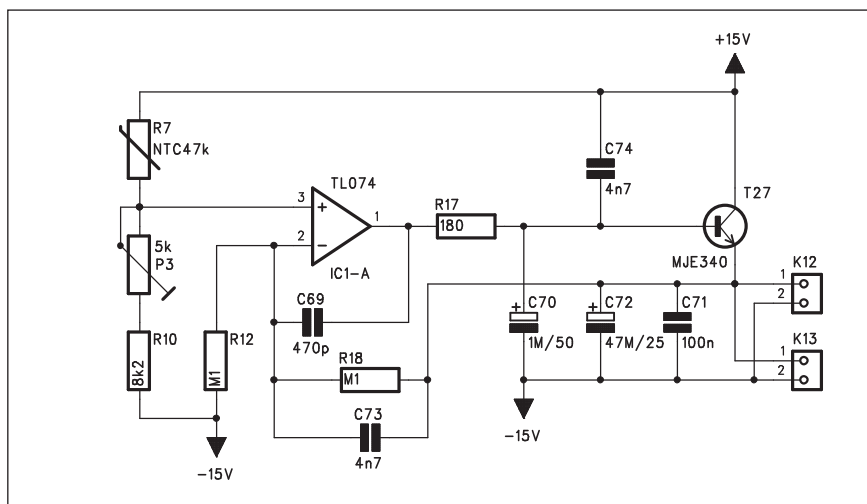
Při odpojování relé musí být vždy nejprve aktivována funkce MUTE a teprve pak relé odpojeno. Stejně při opětovném zapnutí se nejprve připojí výstupní relé bez signálu a následně

se deaktivuje funkce MUTE. To je zajištěno tranzistorem T5. Aby se obvod LM4702 uvedl do normálního provozu, musí do jeho vstupu MUTE téct proud mezi 1 až 2 mA (optimálně tedy 1,5 mA). To zajistí odpor R133 v kolektoru tranzistoru T26, připojeného na napájecí napětí +15 V. V případě sepnutí relé se nejprve přepne komparátor IC2D. Na jeho výstup je přes diodu D33 připojen kondenzátor C19. Ten je nabit rychleji než kondenzátor C23 se sériovým odporem R120. Otevření tranzistoru T5 tak omezí proud do vstupu MUTE a uvede budič do klidu ještě před odpojením relé. Při opětovném zapnutí se kondenzátor C23 vybije rychleji než C19, takže první sepne relé a teprve za okamžik je deaktivována funkce MUTE.

Určitou nevýhodou je společný vstup MUTE na čipu LM4702, který neumožňuje odpojení pouze jedné poloviny zesilovače. Chybové stavy (jako například přehřátí, DC napětí na výstupu apod.) jsou sice indikovány pomocí LED pro každou polovinu zesilovače odděleně, ale při jakémkoliv poruše dojde k odpojení celého zesilovače.

Zesilovač je napájen symetrickým napětím až ± 75 V (výkonové obvody) a ± 15 V (ochrany a operační zesilovače). Schéma zapojení zdrojové části je na obr. 1. Výkonové připojení (napájení a reproduktory) jsou řešeny konektory faston, vstupní signál je vyveden na společný konektor MLW10 K1 (pro plochý kabel). Symetrické vstupy jsou ještě duplicitně vyvedeny na dva konektory PSH03 (K2 a K3). Napájecí napětí koncového stupně volíme podle požadovaného maximálního výkonu.

Vzhledem k umístění modulu v uzavřené skříni je nutné nucené chlazení ventilátorem. Někdy se může stát, že budeme provozovat zesilovač při minimálním výstupním výkonu v komorním prostředí, kdy by šum ventilátoru mohl již rušit. Proto je výhodnější, pokud jsou otáčky ventilátoru řízeny plynule podle okamžité teploty chladiče. Při vlažném chladiči běží ventilátor na nízké otáčky, takže prakticky nehlučně a při tom dochází alespoň k mírnému proudění vzduchu kolem chladiče. Se stoupající teplotou se pak plynule zvyšují. To zajišťuje obvod na obr. 3. Na vstupu operačního zesilovače IC1A je zapojen dělič s termistorem R7 a odporem R10 v sérii s trimrem P3. R7 má při teplotě 25 °C jmenovitý odpor 47 kohmů, který klesá při zvyšování teploty až k 10 kohmům



Obr. 3. Obvod pro řízení otáček ventilátoru

při maximální provozní teplotě chladiče. Při teplotě 35 °C má termistor odpor asi 30 kohmů, takže díky zpětné vazbě přes odpor R18 a R12 je výstup operačního zesilovače na -15 V. Při dalším zvyšování teploty odpor termistoru dále klesá a na ventilátoru tak začíná stoupat napětí, až při teplotě +60 °C je odpor termistoru shodný s odporem R10+P3. Na ventilátoru je tak teoreticky plné napětí +30 V. Díky omezenému rozkmitu OZ a úbytku napětí na tranzistoru T27 bude na ventilátoru ve skutečnosti asi 27 až 28 V, což provedení na 24 V bez problémů vydrží. Konektory K12 a K13 umožňují připojení až 2 ventilátorů paralelně.

Stavba

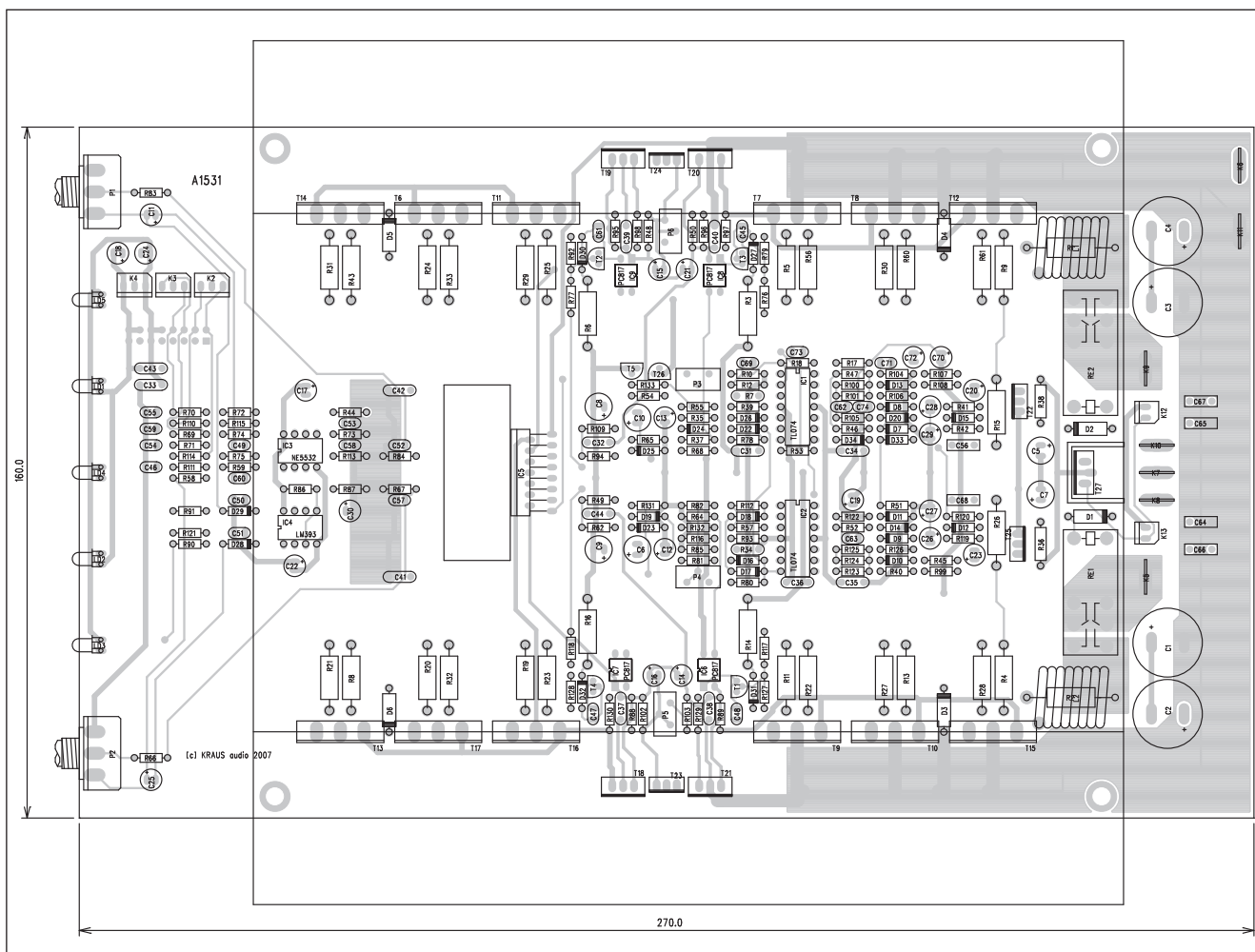
Zesilovač je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 160 x 270 mm. Rozložení součástek včetně obrysu chladiče o šířce 200 mm a délce 160 mm je na obr. 4. Obrázek desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 5 a ze strany

spojů (BOTTOM) je na obr. 6. Nejprve osadíme a zapájíme všechny součástky s výjimkou výkonových tranzistorů, umístěných podél okrajů desky, které mají být upevněny na chladič. Pak ohneme vývody tranzistorů v příslušné vzdálenosti od pouzdra - odměříme podle upevňovacích otvorů na chladiči. Tranzistory vložíme do desky spojů, ale zatím nepájíme. Proti vypadnutí je zajistíme mírným rozehtutím krajních vývodů. Plošný spoj je k chladiči přišroubován pomocí distančních sloupků s délkou 6 mm a závitem M4 v rozích chladiče, do kterých jsou zašroubovány další distanční sloupky s délkou 30 mm pro montáž celého modulu na dno skříň zesilovače. Po přišroubování desky spojů na chladič pokračujeme přišroubováním koncových tranzistorů. Musíme samozřejmě použít izolační podložky. Protože ideální slídové jsou pro daný typ tranzistoru obtížně sehnatelné, používám pásovou fólii Kerafol, kterou dodává například firma ECOM. Po upevnění tranzistorů můžeme zapájet vývody

do desky spojů. Protože díky tomuto způsobu montáže je poněkud omezen přístup k součástkám, doporučuji před konečnou montáží desku opravdu pečlivě prohlédnout a odstranit případné chyby. Vzhledem k použití kvalitní prokovené a elektricky testované desky s nepájivou maskou a při použití nových součástek je však nutnost cosi opravovat poměrně malá. Pokud přesto potřebujeme něco na desce opravit, musíme odšroubovat koncové tranzistory a celou desku odklopit. Dáváme pouze pozor, aby se zbytečně nezdeformovaly vývody tranzistorů a deska šla po opravě snadno vrátit na původní místo.

Závěr

Popsaný zesilovač doplňuje standardní doporučené zapojení výrobce z katalogového listu poměrně nezbytnými ochrannými obvody, bez kterých by žádný profesionální koncový zesilovač neměl přijít na svět. Výstupní výkon 300 až 500 W (podle zatěžova-

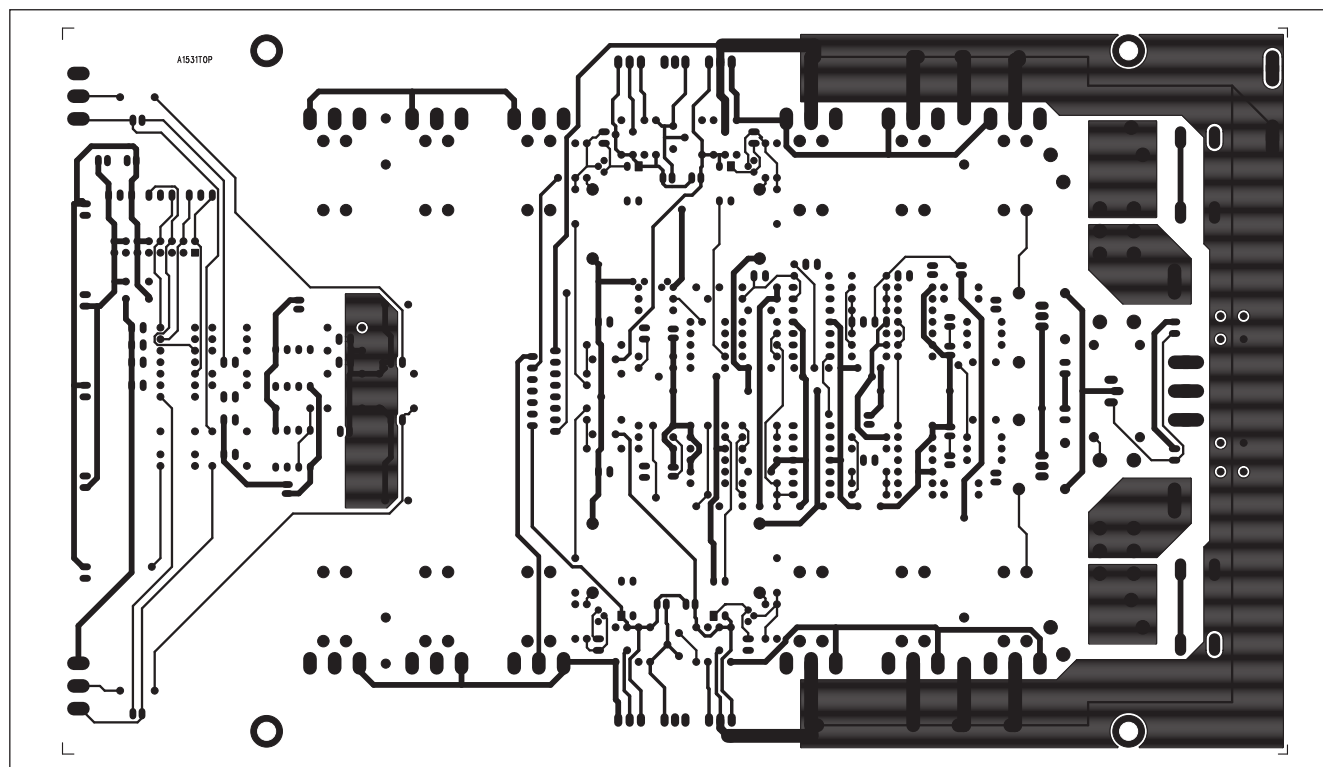


Obr. 4. Rozložení součástek na desce zesilovače 2x 500 W s LM4702 (zmenšeno na 60 %)

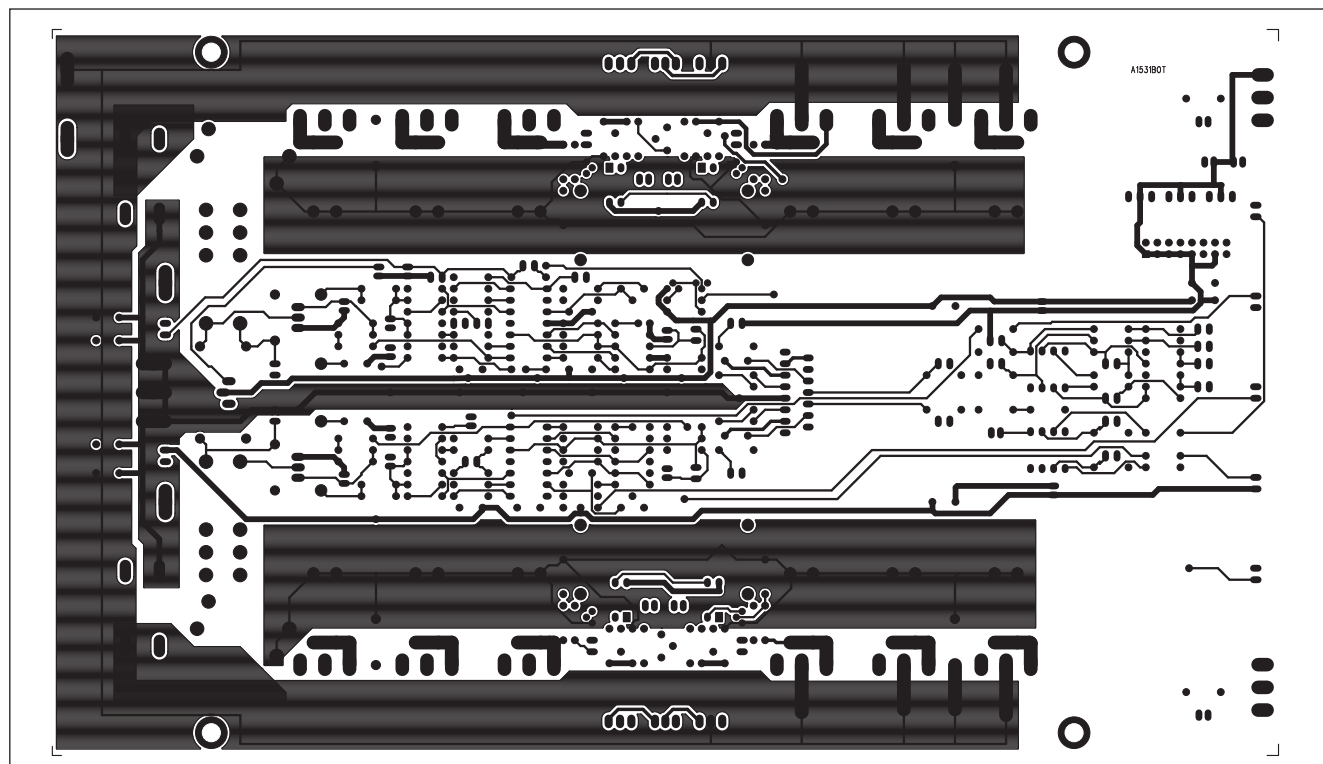
cí impedance) je vhodný pro buzení kompaktních dvou a třípásmových pasivních reprosoustav, používaných v menších klubech a diskotékách. Zesilovač vykazuje vynikající technic-

ké parametry zejména pokud jde o harmonické zkreslení. Lze ho tak použít i pro velmi náročné "hifisty", případně jako referenční v nahrávacích studiích apod.

Výhodou dané koncepce je kompaktnost celého zesilovače, který stačí doplnit pouze o napájecí zdroj s filtrací minimálně 2x 10 mF (lepší 4x 10 mF) a toroidní transformátor. *Alan Kraus*



Obr. 5. Obrazec desky spojů zesilovače (strana TOP, zmenšeno na 60 %)



Obr. 6. Obrazec desky spojů zesilovače (strana BOTTOM, zmenšeno na 60 %)

Aktivní reproduktorové soustavy

V posledních letech se zejména pro zvučení malých a středních hudebních akcí začínají využívat aktivní reproduktorové sestavy. Protože připravujeme v rámci rubriky Světla a zvuk konstrukci několika zesilovačů pro aktivní reproduktorové soustavy, podíváme se úvodem na některá profesionální řešení a popíšeme si jejich výhody, případně zápory.

V profesionální zvukařské praxi se na rozdíl od domácích hi-fi aparatur (s výjimkou nejjednodušších sestav) používají vícepásmové reprodukční systémy. Domácí reproduktory se sice také dělají vícepásmové (typicky dvou až třípásmové), většinou jsou ale napájeny z jediného zesilovače a jednotlivé reproduktory jsou připojeny přes pasivní crossover (elektronickou výhybku). Toto řešení je teoreticky použitelné i pro profesionální systémy. Bohužel výkony, s kterými se pracuje, vyžadují dostatečně dimenzované součástky, což zejména u kapacitních fóliových kondenzátorů a větších indukčností představuje poměrně značné finanční nároky. Takto řešené výhybky mívají také malou strmost - typicky 6 nebo 12 db/oktávu.



Obr. 2. Ukázka kompaktního systému L.U.C.A.S. Smart se subwooferem a dvojicí satelitů

Nezanedbatelné je také snížení účinnosti pasivního systému. Z těchto důvodů je výrazně výhodnější použití tzv. aktivního crossoveru, který se zařazuje na výstup mixážního pultu. Crossoverem se ní signál rozdělí do několika pásem (typicky 2 až 4) a pro každé pásmo se použije samostatný zesilovač. Protože směrem k vyšším kmitočtům jsou výkonové požadavky nižší (a také účinnost výškových systémů je vyšší než středotónových a basových), vystačíme pro vyšší kmitočtová pásma s menším výkonem zesilovače. Velmi přibližně lze tvrdit, že potřebné výkony u třípásmové sestavy mezi basy, středy a výškami jsou 4:2:1 (tedy například 400 W na basy, 200 W na středy a 100 W na výšky). Při aktivním dělení můžeme také snadno přizpůsobit hlasitost jednotlivých pásem výkonům zesilovačů a citlivosti použitých reproduktorů a tak již v základu částečně srovnat výslednou kmitočtovou charakteristiku celého systému.

Použití aktivního dělení tedy vyžaduje relativně složité zapojení řady přístrojů (crossover, několik zesilovačů, množství kabelů). Podle velikosti zvukové aparatury to vše dvakrát (pokud máme na každé straně pódia samostatný rack zesilovačů), nebo u menších sestav tahání kabelů k reproduktorům přes celé pódium.

Výrazné zjednodušení kabeláže a snížení celkového počtu komponent, což snižuje přepravní nároky a čas potřebný pro stavbu a sklizení zvukové aparatury přinesly aktivní reproduktorové soustavy. V podstatě se zesilovače a další efektní zařízení, jako jsou aktivní crossovery, limity, signálové procesory apod. přestěhovaly přímo do reproduktorové sestavy. V tom případě stačí k reproduktoru přivést pouze napájení a jediný signálový kabel. Jako ve všem, existují i v aktivních reproduktorech velké rozdíly. Liší se v počtu pásem, ve formě zpracování signálu (analogové nebo digitální zesilovače), použitím signálových procesorů pro optimalizaci kmitočtové a fázové charakteristiky, použitím limiterů atd.

V následujícím článku si ukážeme několik základních představitelů různých kvalitativních (ale bohužel také cenových) kategorií.

Mezi nejjednodušší aktivní systémy patří malé kompaktní reproboxy,



Obr. 1. Typický představitel nižší třídy, Behringer B300

vyráběné nejčastěji jako výlisky z umělé hmoty. Bývají nejčastěji dvoupásmové, osazené reproduktory od 6,5" až po 15" a výškovým reproduktorem nebo tlakovým systémem se zvukovodem, nejčastěji 1".

Pokud jde o elektroniku, většinou jsou osazeny jednoduchým koncovým zesilovačem s výstupním výkonem okolo 100 až 250 W. Výškový systém je často připojen přes pasivní výhybku. Hlavním požadavkem na tyto boxy je dosažení co nejnižší ceny, takže jsou osazovány nejlevnějšími reproduktory. Ty mají samozřejmě nižší účinnost, takže výsledný maximální akustický tlak je poměrně nízký, pohybuje se okolo 120 SPL. Na druhé straně jsou tyto systémy často doplněny několika vstupy s linkovou nebo mikrofonní úrovní, případně s jednoduchými korekcemi. To umožňuje se pro nejjednodušší aplikace obejít i bez mixážního pultu.

O trochu kvalitnější provedení bývá již dvoukanálové, s výstupním výkonem 150 až 200 W pro basy a středy a 50 až 100 W pro výšky. Typický představitel této kategorie je například Behringer B300 na obr. 1. Cena se pohybuje lehce nad 10 000 Kč.

Plastové ozvučnice nejsou výsadou pouze nejlevnějších soustav. Pokud je



Obr. 3. Aktivní třípásmový reprobox Mackie SA1532z

systém osazen relativně kvalitními reproduktory, lze dosáhnout dobrého zvuku při slušné citlivosti. Na druhém konci výkonového spektra leží například sestavy DS-115A firmy D.A.S. Audio nebo RCF ART500A v provedení Bi-Amp (tedy s dvoukanalovým zesilovačem) s celkovým výkonem 400 nebo 500 W. Sestavy jsou osazeny kvalitními reproduktory s neodymovým magnetem a jedno nebo dvoupalcovým výškovým driverem. Tomu samozřejmě odpovídá také cena převyšující hranici 30 000 Kč.

Pokud se podíváme na konstrukce níže zmíněných kompaktních boxů, levnější varianty používají klasické lineární koncové stupně ve třídě AB, vesměs s pasivním chlazením. Větší žebrovaný chladič, umístěný na zadní stěně reproduktoru zvládne bez problémů výkon kolem 100 až 200 W uchladiť. Výkony nad 300 W však již vyžadují buď aktivní chlazení ventilátorem, nebo použití spínaných koncových zesilovačů ve třídě D. Ty jsou díky vysoké účinnosti (často vyšší než 90 %) schopné pracovat i s pasivním chladičem. Nejlevnější systémy mají obvykle velmi jednoduchou elektroniku bez doplňujících efektů. U vyšší kategorie se již setkáme s limiterem, obvody pro úpravu frekvenční a kmitočtové charakteristiky apod. Nejlevnější systémy jsou často pouze jednopásmové, vyšší používají již aktivní crossover a Bi-Amping (dvoukanalový) zesilovač.

Určitou podskupinou aktivních systémů jsou sestavy složené z jednoho subbasového boxu (ale mohou být samozřejmě i dva) a dvou satelitních boxů. Toto uspořádání vychází z nedokonalosti lidského ucha, které u hlubokých tónů není schopné lokalizovat směr, z kterého zvuk přichází. Pro reprodukci tak stačí pouze jeden prostorově náročný subbasový box, a satelitní středově/výškové boxy pak mohou být relativně malé, často osazené reproduktory s průměrem 8 až 10". Elektronika je pak soustředěna do subbasového boxu, kde je obvykle tříkanalový zesilovač s výkonem 200 až 500 W na basech a 2x 100 až 200 W na středech a výškách. Satelitní boxy jsou většinou osazeny pasivní výhybkou. Subbasový box je pak často doplněn ještě jednoduchým několikakanalovým mixážním pultem. Tyto systémy jsou ideální pro nejmenší barové kapely. Nemusí však patřit k nejlevnějším, při osazení kvalitními komponenty lze dosáhnout i při minimálních rozměrech poměrně slušného zvuku. Typickým příkladem jsou systémy firmy HK audio řady L.U.C.A.S., dodávané s výkony od 410 W až do 2000 W s cenovým rozpětím od 30 000 do 100 000 Kč. Jsou osazeny kvalitní elektronikou s aktivním crossoverem 24 dB/okt., digitálním zesilovačem včetně DSP a dalšími komponenty. Ukázka systému L.U.C.A.S. Smart je na obr. 2.

Výše zmíněné boxy nebo sestavy se vyznačují minimálními prostorovými nároky jak na instalaci, tak i na přepravu. Jejich použití je díky limitovanému výstupnímu výkonu a maximálnímu dosažitelnému SPL omezeno na menší prostory (bary, kluby, diskotéky) nebo nenáročnou venkovní akce, například ozvučení menších shromáždění.

Pro kvalitní ozvučení větších sálů, případně menších koncertů v exteriérech již potřebujeme výkonnější ozvučovací systémy. Také tyto se v poslední době řeší pomocí aktivních reproduktorových sestav. Mezi nejznámější výrobce patří: DB Technologies, D.A.S., HK Audio, Mackie, RCF a samozřejmě největší "domácí" propagátor aktivních systémů, firma KV2 audio.

I když i v této kategorii existují kompaktní boxy, ať dvoupásmové nebo třípásmové, větší systémy se skládají minimálně ze dvou sestav - středově/výškového satelitu a subwooferu. Subwoofer bývá někdy dokonce i zdvojený. Tyto větší sestavy nalezneme

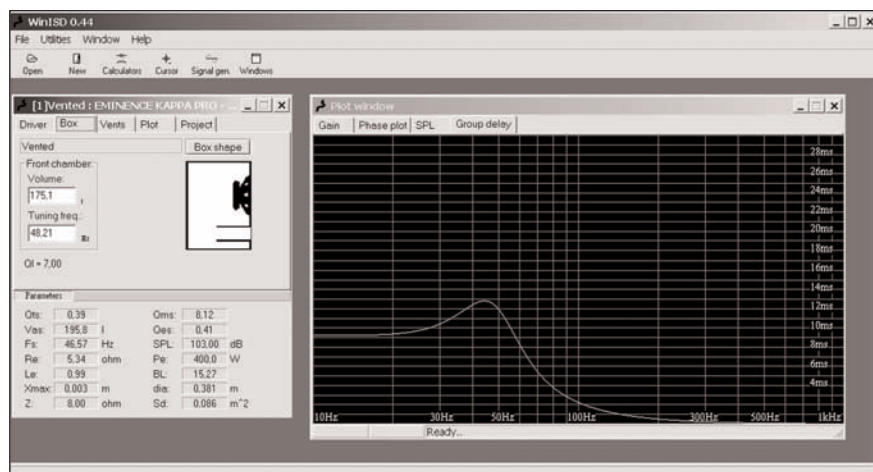
u většiny výše jmenovaných výrobců. Na rozdíl od nejmenších modelů nejsou vyrobeny z plastu, ale většinou klasickou technologií, nejčastěji z březové překližky. Ta je obecně nejpoužívanějším stavebním materiálem. Někdy se doporučují také MFD desky, ale jsou výrazně těžší.

Velmi módní záležitostí je trapézový tvar reproboxu - zadní stěna je užší než přední. Důvody pro toto řešení mohou být dva - tím, že nejsou boční strany boxu rovnoběžné se eliminují odrazy zvuku uvnitř skříně a druhý, že pokud skládáme větší počet sestav vedle sebe, lze vytvořit kompaktní čelní plochu systémů vzájemně pootočených a tak pokrýt vyzářeným signálem větší plochu.

Na stavbu těchto systémů se již využívají nejvyšší řady reproduktorů daného výrobce, v poslední době s neodymovým magnetem, které i při nižší váze dosahují vysoké magnetické indukce v mezeře a tlakové systémy s výkonnějšími drivery 1,4 a 2". Používané zesilovače jsou buď s nuceným chlazením, nebo stále častěji spínané ve třídě D. Prakticky všechny systémy používají aktivní dvou nebo třípásmové dělení, limity, často také optimalizaci kmitočtové a fázové cha-



Obr. 4. Řada Forty od DB Technologies



Obr. 5. Okno programu WinISD

rakteristiky pomocí DSP (digitálních signálových procesorů). Výhodou jsou stále poměrně malé rozměry, ale díky vyšším výkonům zesilovačů a použití reproduktorů s charakteristickou citlivostí okolo 100 dB/1W/1m je maximální akustický tlak SPL okolo 130 dB, špičkově i více. Typickým zástupcem je například D.A.S. COMPACT-115, třípásmový systém s výkonem 1000 W a špičkovým SPL 133 dB. Výkonu samozřejmě odpovídá cena přes 80 000 Kč. Poněkud levnější variantou je podobný třípásmový systém od Mackie SA1532z. Je osazen dvojicí 15" reproduktorů, jedním 6" středovým a jedním 1,75" tlakovým systémem. Středový a výškový reproduktor používají patentovaný zvukovod (hornu). Celkový výkon integrovaných zesilovačů (Tri-Amping) je 1300 W. Maximální udávaný SPL je dokonce 136 dB. Cena boxu se pohybuje okolo 50 000 Kč. Foto soustavy Mackie SA1532z je na obr. 3.

Podobné systémy nabízí také firma RCF v sérii 4PRO. Například 4PRO6001A je třípásmový aktivní systém s 2x 12" basovým, 8" středovým a 1" tlakovým výškovým systémem s celkovým výkonem 950 W (600 + 300 + 50 W). Basový a středový zesilovač je řešen ve třídě H, výškový AB. Komplet je s nuceným chlazením ventilátorem. Maximální SPL systému je 134 dB, kmitočtový rozsah 50 Hz až 20 kHz.

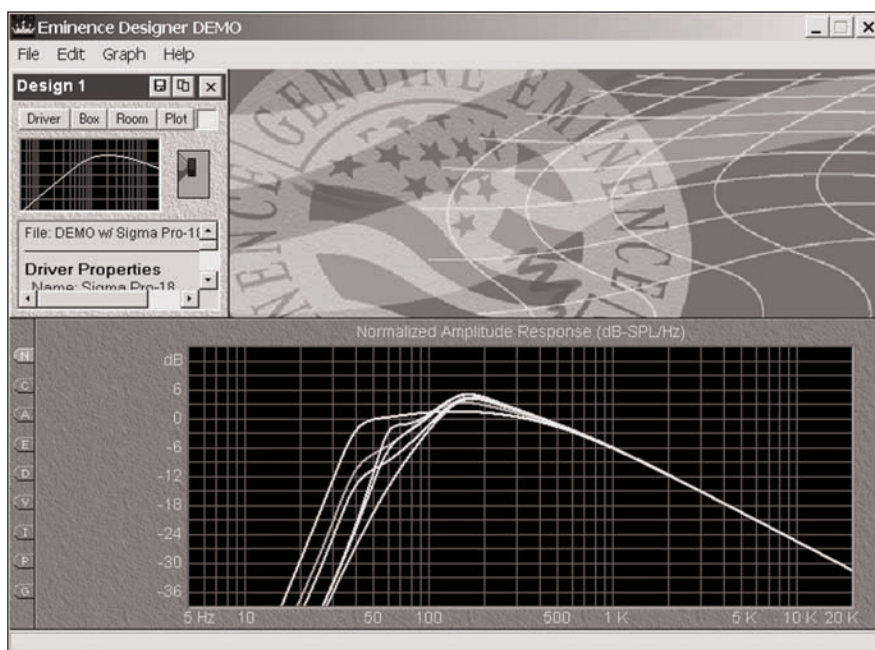
Popsané systémy se hodí na ozvučení středně velkých diskoték nebo menších sálů. Pro větší akce a zejména venkovní ozvučení je zapotřebí přeci jen větší akustický výkon. Toho již nelze dosáhnout jedinou, byť výkonnou reposoustavou. Pokud chceme použít aktivní systémy, jedná se většinou již o kombinované reproboxy,

nejčastěji složené ze středovýškového systému a subwooferu. Někdy jsou basové reproduktory zdvojeny a záleží spíše na výrobci, zda osadí každý box vlastním zesilovačem, nebo je jeden ze subwooferů aktivní a druhý pak připojen paralelně.

V podstatě jsou osazeny podobně jako velké kompaktní boxy, pouze rozděleny do dvou sekcí. To umožňuje stavbu větších subbasových beden, osazovaných i 18" basovými reproduktory. Modulární uspořádání umožňuje přizpůsobit počet a složení boxů konkrétní akci. Často lze malou akci osadit pouze kompaktem a na větší prostor pak použít i 1 nebo 2 subbasy.

Tuto variabilitu pak podporují také moderní signálové procesory, které jsou schopné upravit kmitočtovou a fázovou charakteristiku jak typu reprodukce (zvýrazněné středy pro mluvené slovo, neutrální nebo zdůrazněné okraje pásma pro taneční hudbu), tak také zvolené sestavě, případně i počtu použitých sestav. Také pro jejich stavbu jsou obvykle voleny nejvyšší kvalita komponenty (reproduktory) daného výrobce. Cena těchto systémů je však poměrně značná, začíná těsně pod hranicí 100 000 Kč a směrem nahoru již není ničím omezena. HK audio nabízí tři sestavy - ACTOR DX, D.E.A.CON a PROJECTOR s celkovým výkonem 3200 až 3600 W. RCF má řadu TT, kde je na špičce satelit TT25A s výkonem 1500 W, který lze doplnit subbasem TTS28A s 2x 18" basovými reproduktory a výkonem 2000 W. DB Audio má na špičce aktivních systémů řadu Forty a Fifty. Řada Forty obsahuje pasivní dvoupásmový středo/výškový box, aktivní středo/basový box s integrovaným třípásmovým zesilovačem 500/200/100 W RMS a aktivním subbasovým boxem 2x 15" s výkonem 800 W. Použité zesilovače pracují ve třídě H s nuceným chlazením.

Ještě je třeba se zmínit o aktivních Line Array systémech. Tyto sestavy jsou určeny zejména pro ozvučení velkých open air koncertů a cenově se vymykají rozsahu tohoto článku.



Obr. 6. Hlavní okno programu Eminence Designer. Na grafu je vidět průběh kmitočtové charakteristiky pro různá nastavení boxu (objem, basreflex, aktivní filtry apod).

Výhody a nevýhody aktivních systémů

K hlavním výhodám aktivních reproduktorů patří především snadná montáž, menší nároky na transport (máme celkem méně zavazadel), rychlejší stavba a složení, méně kabeláže a v případě kvalitnějších produktů také zaručené elektroakustické vlastnosti ve srovnání s náhodně poskládaným kompletem reproduktorů.

Amatérská stavba aktivního systému

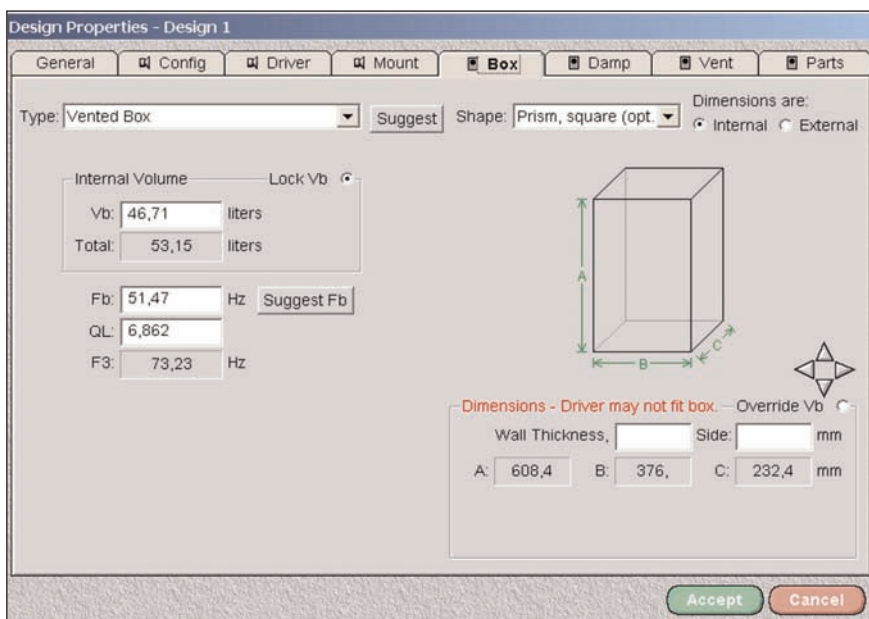
Pokud uvažujeme o amatérské stavbě aktivního systému, je třeba zvážit několik okolností. Pro nejlacinější sestavy, vyráběné a dovážené především z Asie a zde prodávané za cenu již od několika tisíc Kč bude nerealné se dostat na srovnatelnou cenu. Samozřejmě pokud uvažujeme o osazení porovnatelnými prvky. Možným řešením je zakoupení pasivního systému a doplnění o vlastnoručně vyrobený zesilovač. Výrobní náklady na komerční elektroniku jsou v Číně ale tak nízké, že se opět i s dopravou a marží prodejce levněji nedostanete. Poněkud jiná situace nastává v případě, že uvažujeme o stavbě kvalitnější soustavy. Zde při porovnání cen továrně vyráběných boxů a výrobních nákladů amatérské stavby jsme někde na 50 % ceny srovnatelného kompletu, a to již může být výrazná úspora. Pro elektroniky, kteří nejsou tak dobří v truhlářině a sami si netroufnou na stavbu boxu, doporučuji zakoupení například

některé stavebnice firmy Megaton (www.megaton.cz), případně neosazených boxů od některého tuzemského dodavatele. Při úvahách o stavbě aktivního systému si ale musíme uvědomit, že v amatérských podmínkách nebude možné odladit celý systém stejně dokonale, jako jsou schopni profesionální výrobci. Ti mají k dispozici kvalitní měřicí aparaturu, vhodné prostory a zejména s využitím digitálních signálových procesorů pak optimalizovat kmitočtovou i fázovou charakteristiku finální sestavy. To je v amatérských podmínkách nerealizovatelné. Takže o určitou výhodu profesionálně dodávaných systémů při amatérské stavbě přijdeme. Na druhé straně jsou ale levnější aktivní boxy, což bude nejčastěji náš případ, osazený zcela běžnými koncovými zesilovači a normální výhybkou (často dokonce pasivní), takže nějaká velká kouzla výrobce při vývoji stejně dělat nemohl. Ideálním řešením je zvolit k danému reproduktoru výrobcem doporučené provedení reproboxu, zejména pokud jde o obsah, případně naladění basreflexu. Například firma B&C má na svých internetových stránkách doporučené konstrukce řady reproboxů s reproduktory od 8" do 15" včetně několika provedení subwooferů. Další možností je použít některý z volně šířených programů pro návrh reproduktorů. Doporučuji například program WinISD, který je jako freeware volně ke stažení na <http://www.linearteam.dk/>. Program obsahuje parametry několika set běžných reproduktorů (jako Eminence, Fane, JBL, Electro-Voice, Gauss a řady dalších), samozřejmě s možnostmi doplnění vlastních modelů. Pro tento případ doporučuji internetové stránky firmy Prodance, kde je ke stažení ceník nejpoužívanějších reproduktorů včetně všech důležitých parametrů. Ty stačí pouze doplnit.

Program po zadání reproduktoru umožňuje výběr boxu (uzavřený, basreflex, laděný) a doporučí objem ozvučnice. Následně lze vykreslit grafy zisku (frekvenční charakteristiky), fázového posuvu, SPL a skupinového zpoždění. U skříňového typu basreflex také program spočítá optimální průměr otvoru a délku trubky (jak kulaté, tak obdélníkové) včetně rychlosti proudění vzduchu. Help obsahuje řadu užitečných rad pro návrh boxu a vysvětlení řady termínů a parametrů. Samozřejmě pouze anglicky. Okno programu je na obr. 5.

Dalším zajímavým programem je Eminence Designer. Ten je sice prioritně určen pro návrh boxů osazených reproduktory Eminence, lze samozřejmě doplnit i vlastní reproduktory, stejně jako ve WinISD. Program je výrazně komplexnější včetně velmi podrobného helpu, též s řadou rad, bohužel již není zadarmo. Demo je volně ke stažení na stránkách firmy Eminence, má však nedostupné některé funkce a je omezeno pouze na jediný reproduktor Sigma-Pro 18". Cena plné verze je pod 3 tisíce Kč a k máni například u firmy K-Audio. Hlavní okno programu je na obr. 6 a záložky s detaily reproduktoru, boxu, basreflexu a výrobní dokumentace jsou na obr. 7.

Pokud máme vybraný nebo navržený reprobox, můžeme se začít zabývat vhodnou elektronikou. Jak jsem již řekl, stavět boxy s výkonem okolo 100 až 200 W není nijak lukrativní a zájemcům doporučím si je raději koupit hotové. Proto bych za určité minimum považoval dvoupásmový reprobox, osazený reproduktorem 12 nebo 15" a výškovým systémem 1 až 2". Pro basovou část můžeme při omezeném rozpočtu použít například repro Eminence Delta Pro-12 nebo 15, případně řadu Kappa-Pro nebo neodymový Kappalite 3015. Pro trochu movitější to mohou být například některé z neodymových typů B&C. Pokud jde o výškový systém, i když je to finančně náročnější, volil bych spíše modely od B&C, například DE200 s 12PLB76 nebo DE610 s 15PLB76. Pro uvedené typy jsou také k dispozici výkresy boxů.



Obr. 7. Nastavení parametrů reproduktoru a boxu včetně výrobní dokumentace

PRODIPE - kvalitní audio produkty z Francie



Obr. 1. Sluchátka Pro 500

Ačkoliv mezi produkty francouzské firmy IPE Music převládá především hudební software, významně se na našem trhu prosazuje i svým velmi kvalitním a cenově přístupným audio hardwarem, vhodným do domácího i profesionálního studia.

Dnes jsme pro vás připravili dvojici kvalitních sluchátek a aktivní studiové monitory včetně subbasového systému.

Studiová monitorovací sluchátka Pro 500

Pro studiovou práci připravila firma IPE Music vysoce kvalitní sluchátka Pro 500. Mají regulaci hlasitosti na převodním kabelu, vestavěný zesilovač basů a měkké náušníky. Kmitočtový rozsah je od 20 Hz do 20 kHz. Udávaná citlivost je 102 dB a maximální výkon 80 mW. Přívodní kabel má délku 4 m, zakončený konektorem mini-jack s redukcí. Doporučená cena je 1190,- Kč.

Monitorovací sluchátka Pro 600 DJ

Speciálně pro diskžokeje jsou určena sluchátka Pro 600 Dj. Vyznačují se skládací konstrukcí, která umožňuje i jednostranný poslech. Kmitočtový rozsah je 20 Hz až 20 kHz při citlivosti 102 dB. Vzhledem k předpokládanému použití v hlučném prostředí je jejich maximální výkon 150 mW. Přívod je řešen krouceným kabelem s délkou asi 4 m, zakončeným minijackem s redukcí. Doporučená cena je 1470 Kč.

Profesionální aktivní monitorovací reproboxy

Pro 5 je kompaktní aktivní reprobox s dvoukanalovým zesilovačem s výkonem 75 W. Výškový reproduktor je 1" Silk Dome, basový 5" s aramidovou (kevlarovou) membránou.

Kmitočtový rozsah boxu je 53 Hz až 20 kHz. Box je osazen výhybkou se strmostí 18 dB/okt. Řídit lze celkovou hlasitost a samostatně úroveň výšek. Box je na vstupech osazen konektory XLR, jack a cinch (RCA).

Rozměry boxu jsou 28 x 19 x 23 cm, váha 8 kg.

Pro 8 je kompaktní aktivní reprobox s dvoukanalovým zesilovačem s výkonem 150 W. Výškový reproduktor je 1" Silk Dome, basový 8" s aramidovou (kevlarovou) membránou.

Kmitočtový rozsah boxu je 42 Hz až 20 kHz. Box je osazen výhybkou se strmostí 24 dB/okt. Řídit lze celkovou



Obr. 2. Sluchátka Pro 600 Dj

hlasitost a samostatně úroveň výšek. Box je na vstupech osazen konektory XLR, jack a cinch (RCA).

Rozměry boxu jsou 38 x 27 x 31 cm, váha 15 kg. Doporučená cena 12 700 Kč (pár).

Oba boxy lze doplnit subwooferem Pro 10s. Jendá se opět o aktivní subwoofer se špičkovým výkonem 225 W, osazený 10" aramidovým wooferem. Zesilovač má regulaci hlasitosti, nastavení LP kmitočtu, fáze a HP filtr na kmitočtu 80 Hz. Dolní kmitočet přenášeného pásma je 36 Hz.

Rozměry 38 x 35 x 40 cm, váha 19 kg. Doporučená cena je 9 390 Kč.

Na náš trh výrobky Prodiipe dodává firma K-AUDIO Impex, www.k-audio.cz



Obr. 3. Studiové monitory Pro 5

Všechny popsané reproduktory mají příkon kolem 400 až 500 W, výškové systémy 100 W. Celkový výkon 500 W je již příliš velký na pasivní chlazení. Na druhé straně ještě nezbytně nevyžaduje použití koncového stupně ve třídě H. Digitální spínací zesilovače ve třídě D úmyslně nezmiňuji, jejich řešení je v amatérských podmínkách problematické. Takže ve výsledku máme základní požadavek na zesilovače - dva kanály s výstupním výkonem 400 až 500 W a 100 W, oba do impedance 8 ohmů. Zesilovač bude řešen s nuceným chlazením pomocí ventilátoru.

Samozřejmostí je, že koncový stupeň musí být vybaven kompletní ochranou, tedy proti zkratu, přehřátí, ss napětí na výstupu a výhodné je také plynulé řízení otáček ventilátoru.

Zesilovač by měl mít dva vstupy s linkovou a mikrofonní úrovní. Možnost míchání více vstupů je trochu diskutabilní a nechám to na případné další úvaze.

Další otázkou je volba výhybek. Pasivní jsou nejčastěji řešeny se strmostí 6 nebo 12 dB/okt. Aktivní crossovery umožňují použít strmější 18 nebo 24 dB/okt. Upřednostňuji řešení filtrů Linkwitz-Riley se strmostí 24 dB/okt. Výhodná je možnost změny dělicí frekvence pouhou čtveřicí odporů. Ty mohou být umístěny na samostatné destičce s konektorem, zasazené do základní desky.

Uvažovaný reprobox může být použit samostatně, případně pro větší výkony ve spojení s aktivním subwooferem. Proto bude použit druhý crossover, opět se strmostí 24 dB/okt., tento-

krát ale přeladitelný. Nastavení dělicího kmitočtu je v rozsahu 30 až 200 Hz. Pokud bude reprobox provozován samostatně, nastavíme dělicí kmitočet na 30 až 35 Hz, kdy bude sloužit jako subsonický filtr. Při připojení subwooferu se dělicí kmitočet nastaví podle použitého typu, tedy někde okolo 100 až 150 Hz. Všechny zesilovače jsou vybaveny limiterem s indikací, takže můžeme i za provozu upravit dělicí kmitočet s ohledem na optimální rozložení výkonu podle četnosti nasazení limitace.

Signál pro subwoofer je ve formě symetrického linkového výstupu vyveden na panelu zesilovače.

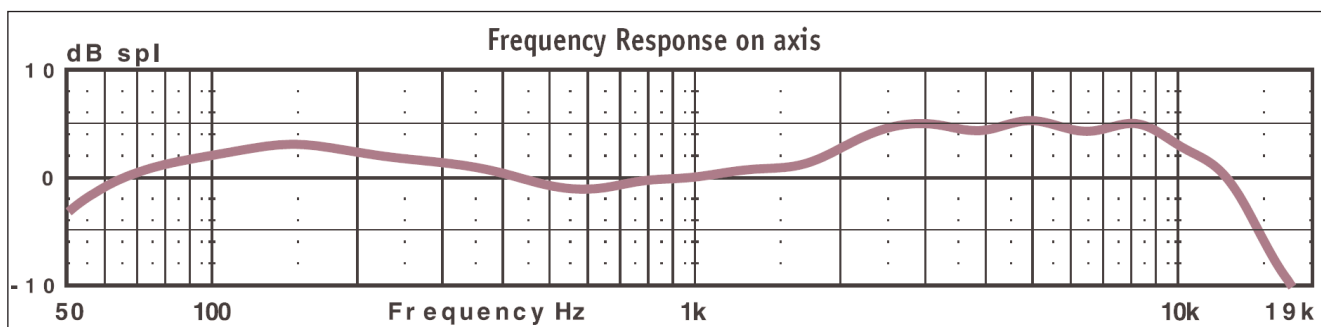
Příště budeme pokračovat popisem výkonového zesilovače pro aktivní reprobox s elektronickou výhybkou a výkonem 500 a 100 W RMS.

Nový nástrojový mikrofon od firmy Audix i-5

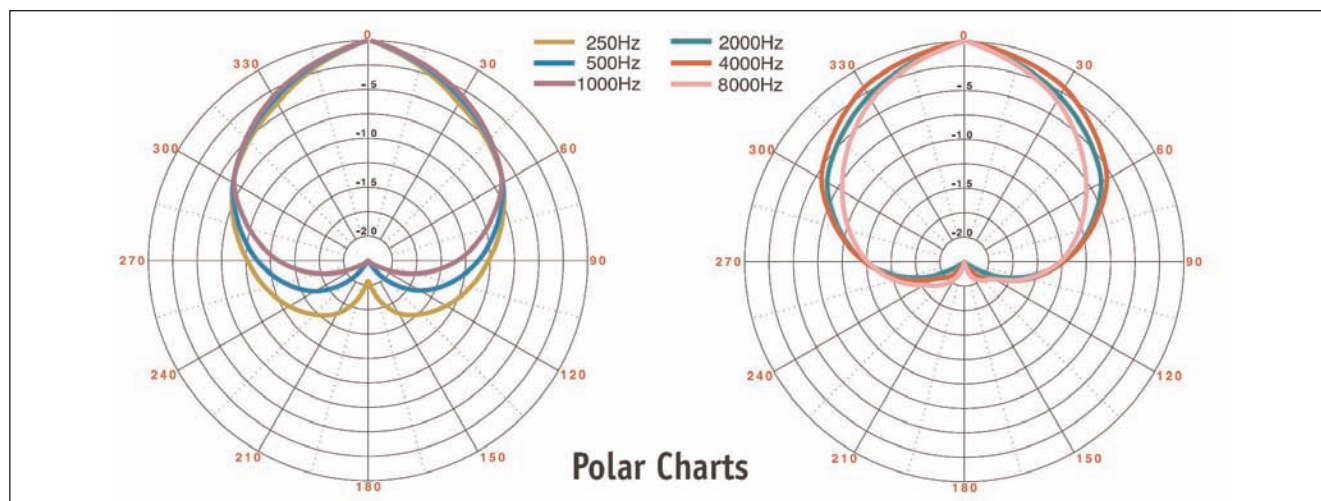
Americká firma Audix představila nový profesionální nástrojový mikrofon i-5. Jedná se o dynamický mikrofon pro snímání nástrojů jak na pódiu, tak ve studiu. Je charakteristický elegantním designem s unikátním tvarem krycí mřížky. Tělo mikrofonu je vyrobeno ze zinkové slitiny s kvalitní černou povrchovou úpravou. Každý mikrofon má laserem elegantně vypálené označení mikrofonu a výrobní číslo.

I-5 - je osazen mikrofonní kapslí s kardioidní charakteristikou, která zajišťuje dokonalé snímání pouze vybraného nástroje bez nežádoucích přeslechů od ostatních nástrojů na pódiu. Zásadou přesné, neutrální charakteristiky snímání v celém rozsahu 50 Hz - 16 kHz a schopností přenést akustický tlak až 140 dB je I5 předurčena k rozmanité škále použití a pro snímání všech žánrů hudby. Cliff Castle - ředitel prodeje a marke-

tingu uvádí: "Vývojem mikrofonu I-5 jsme vyšli vstříc prosbám všech našich zákazníků a odběratelů o široce použitelný, cenově dostupný nástrojový mikrofon. V průběhu minulých let jsme se věnovali především vývoji mikrofonů pro snímání specifických bubnů a perkusí - I-5 je syntézou všech poznatků, které jsem tímto vývojem získali. Přestože je I-5 určen pro široký okruh uživatelů a bude vyráběn ve velkých sériích, bude ne-



Obr. 1. Kmitočtová charakteristika mikrofonu i-5



Obr. 2. Směrové charakteristiky mikrofonu pro různé kmitočty

ustále udržovat vysokou laťku kvality, která se stala charakteristickým rysem všech produktů AUDIX."

Specifikace mikrofonu i-5

Typ měniče	Dynamický
Capsule Technology	VLM (very low mass), type B
Charakteristika	Kardioidní
Citlivost	1.9 mV / Pascal @ 1 k
Frekvenční rozsah	50 Hz - 16 kHz
Impedance	150 ohmů symetrický
Maximum SPL:	> 140 dB
Útlum mimo osu	> 23 dB
Tělo/úprava	Zinková slitina, černý povrch
Hmotnost	180 g
Výška	14 cm

Hlavní oblasti použití:

- živé koncerty, studio
- snímání elektrických kytarových aparátů
- bicích nástrojů
- fléten
- trubek
- houslí
- klavírů
- akustických kytar

Přednosti:

- čistá a věrná reprodukce zvuku
- vysoké vybuzení bez zkreslení
- odolnost proti zpětné vazbě
- odolnost proti chvění na pódiu
- robustní pouzdro a mřížka
- příznivá cena

Na obr. 1. je uvedena kmitočtová charakteristika mikrofonu i-5. Vložka má kardioidní charakteristiku, směrové charakteristiky pro různé kmitočty jsou uvedeny na obr. 2.

Na náš trh dodává mikrofony Audix firma MusicData Velké Meziříčí, www.musicdata.cz

**NEJSILNĚJŠÍ
SPOJENÍ**

MEZI TĚBOU A TVÝM POSLUCHAČEM

Audix i5 přenese zvuk Tvého nástroje přesně tak, jak má být slyšen. Měj svůj zvuk na pódiu pod kontrolou! Vyzkoušej i5 hned teď.

- > čistá a přesná reprodukce zvuku
- > vysoké vybuzení bez zpětné vazby
- > excelentní izolace od ostatních nástrojů
- > zpracování vysokého SPL bez zkreslení
- > precizně vyrobené tělo ze zinkové slitiny s mřížkou ze speciální pevné a pružné oceli

AUDIX
PERFORMANCE IS EVERYTHING

MusicData s.r.o., Sokolovská 250, Velké Meziříčí
tel.: 566 521 370-1 / info@musicdata.cz / www.musicdata.cz

Novinky z veletrhu CES 2007

Vždy počátkem roku se v USA koná jeden z největších veletrhů spotřební elektroniky CES 2007



Nové LED LCD a širokoúhlý televizor se zpětnou projekcí představila firma JVC.

Nové LCD panely firmy JVC používají pro podsvícení diody LED. Zatím byly vystaveny pouze vzorky bez udání konkrétního typu, ceny ani předpokládaného uvedení na trh.

Další zajímavostí byla širokoúhlá projekční televize s poměrem stran 2,35:1, tedy standardní filmový širokoúhlý formát. Přístroj je určen především pro milovníky filmů, které deprimují černé pruhy na horním a spodním okraji obrazovky při jejich sledování. Bohužel, značné množství používaných formátů v tom případě vytvoří obdobné pruhy, ale pro změnu po stranách při sledování HDTV s poměrem 16:9 nebo dokonce standardní TV 4:3. Takže člověk si asi nevybere...

LCD panel pro hráče od firmy Sharp

Sharp předvedl dva nové LCD panely - 32palcový LC-32GPIU za 1,700 \$ a 37palcový LC-37GPIU za 2,000 \$, určené speciálně pro milovníky her. Podle toho se tato řada nazývá "Game Players Series", panely zrychlují přenos dat z hrací konzole na displej. Speciální tlačítko na boku zjednodušuje přepnutí rozšiřujícího portu na boku (včetně HDMI a komponentního vstupu) pro snadné připojení hrací konzole. Displej má navíc obnovovací frekvenci



venci 120 Hz pro maximální potlačení nežádoucích efektů při rychlém pohybu na obrazovce. Rozlišení 1080 x 1920 je samozřejmostí.

Rozšiřování HDTV se netýká jen HD DVD přehrávačů a zobrazovacích panelů, nový standard HDMI 1.3, podporuje ve zvukové oblasti formáty jako DTS-HD Master Audio na rozdíl od verze 1.2 a 1.1, které podporují pouze DTS-HD High Resolution Audio. Receiver Sherwood R-872 je na nejnižší cenové příčce (999 USD) mezi zařízeními, které HDMI 1.3 podporují.

Válka formátů HD-DVD a Blu-ray má dalšího konkurenta. Přichází z Taiwanu, jmenuje se HD-FVD a chce konkurovat především výrazně nižší cenou, neboť používá standardní červený laser na rozdíl od mnohem dražšího modrého, používaného konkurencí. Otázkou zůstává, jak se podaří tento formát rozšířit celosvětově bez podpory velkých společností, které si již trh rozdělily mezi dva prvně vzpomínané formáty.

Firma Westinghouse představila poslední řadu LCD televizorů Full HD (tedy s rozlišením 1080p) s úhlopříčkami 42 a 47 palců. Zajímavostí



HD FVD High Definition FVD

	FVD	DVD	HD DVD	BD
Leading Comp.	Taiwan	DVD Forum	DVD Forum	9C
Presentation time	SSSL 135 mins (1080i/24p) SSDL 135 mins (1080i/24p) SSDL 135 mins (1080i/24p)	SSDL 135 mins (720i/48p)	SSSL 135 mins (1080i/24p)	SSSL 135 mins (1080i/24p)
Laser	Red Laser (650nm)	Red Laser (650nm)	Blue Laser (405nm)	Blue Laser (405nm)
Resolution	1280x720p 1920x1080i	720x480	1280x720p 1920x1080i	1280x720p 1920x1080i
Price	Low	High	High	High

AOSRA

jsou 4 (!) HDMI vstupy, integrovaný digitální tuner a kontrastní poměr 5000:1. Ceny se pohybují od 2000 do 2500 USD.

Texas Instruments představila prototyp projekční televize, která používá jako zdroj světla diody LED. To samo o sobě není až takový unikát, tyto televize jsou již na trhu dostupné, ale inovovaný systém řízení jasu LED umožnil dosáhnout kontrastního poměru 1:100 000 bez dalších triků, jako jsou například proměnné clonky, známe z televizorů Sony. Zatím se jedná o prototyp. Je ale otázkou, zda tak vysoký kontrastní poměr má v praxi reálný význam.



Další zajímavou novinkou byl Zalman 3D Gaming Monitor. Jedná se o 19" LCD panel schopný zobrazovat v 3D módu (tedy prostorově). Vše, co potřebujete je Nvidia grafickou kartu a speciální polarizované brýle - nejedná se však o starodávné červeno/modré provedení. Protože většina moderních her je renderována v 3D prostředí, neměl by být problém hry do 3D prostoru modifikovat. Připravuje se test této sestavy.

Větší a větší - Sharp představil LCD panel (samozřejmě 1080p) s úhlopříčkou 108 palců (tedy asi 2,75 m!). NA trhu má být dostupný letos v létě. Cena zatím není stanovena, ale dá se předpokládat, že na to padne nejedna výplata.

Přeci jen dostupnější (cenově) modely od 42" do 65" budou uvedeny na trh v průběhu jara.

Epson se prezentoval novým 3LCD projektorem s rozlišením 1080p za celkem příjemnou cenu 4999 USD. Zajímavostí je jak vertikální, tak také horizontální možnost nastavení objektivu.

Sony přichází s novým špičkovým modelem LCD televizoru s úhlopříčkou 70". To by nebylo až tak zajímavé, nový model má podsvícení pomocí LED a Sony to nazývá x.v. Color, což znamená, že displej pracuje v rozšířeném xvYCC barevném prostoru. To za prvé, a Sony současně avizuje přípravu čtyř nových HD videokamer, které budou také pracovat ve stejném xvYCC režimu. Televizor bude dostupný v březnu za lidovou cenu 33 000 USD...

JVC pokračuje ve vývoji vlastního systému LCoS (zde již vícekrát představeného) pod firemním označením D-ILA. Tentokrát byl implementován do projektoru JVC DLA-HD1 D-ILA. Rozlišení má samozřejmě 1920 x 1080, dva HDMI vstupy a jeden komponentní vstup. Projektor akceptuje vstupní signály 080p/24 a 1080p/60. Nový obrazový čip dosahuje lepšího kontrastu a černé bez pomoci dynamické clony. Cena má být 6 300 USD.

Sharp vyrukoval s novou řadou LCD televizorů AQUOS s úhlopříčkou 52". Samozřejmě jsou dva HDMI vstupy, schopnost zpracovat vstupní signál 1080p/60 Hz a vynikající odezva pouze 4 ms!

LCD panely jsou již 8 (!) generace a jsou vyráběny v nové továrně firmy Sharp. Vyznačují se především velmi krátkou odezvou 4 ms, sytou černou a vysokým kontrastem. Cena je 3,699 USD.

To byl stručný přehled novinek, které se týkají oblasti HDTV. O dalších zajímavých exponátech opět příště. Pokud jde o uvádění na trh a cenové relace u nás, Evropa je v obou uvedených kritériích proti USA poněkud pozadu. Bohužel...



Radiopřijímače 30. a 40. let u nás

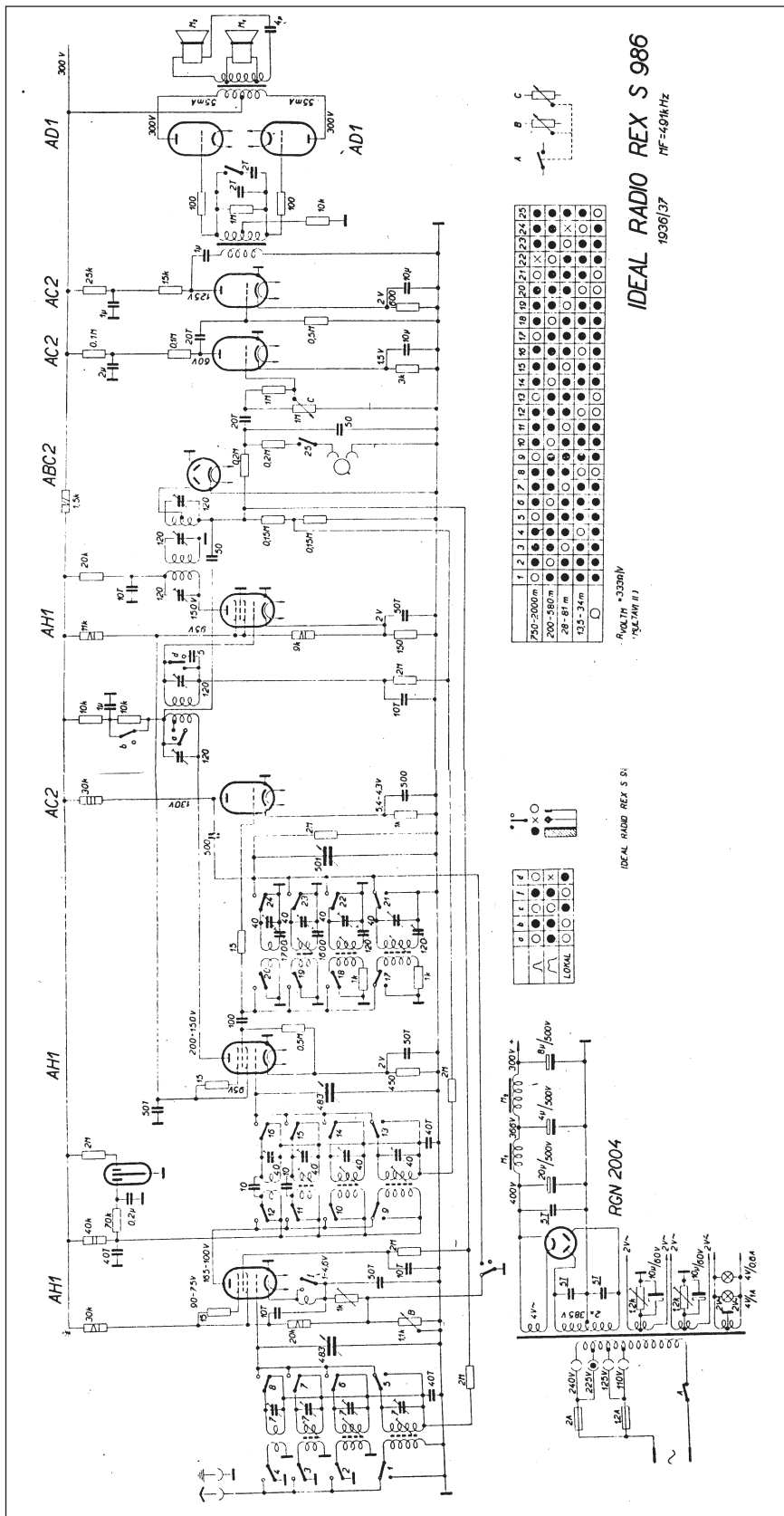
(Dokončení)

Na zapojených tehdy celkem nebylo co vymýšlet a velká většina přijímačů se od sebe lišila spíše vzhledem než obvodovým řešením. Přece jen stojí zato se o některých zmínit. Třeba legenda přijímačů firmy Telefunken, BIG BEN z roku 1936 byl dlouho považován za přijímačovou špičku. Celkem 14 elektronek, 2x mf zesilovač a push-pull nf zesilovač s 2x AD1 vyžadovalo i na usměrňovači dvě AZ1 paralelně, poněvadž AZ4 tehdy ještě nebyly. Obráceně Telegrafia typem A-DUR (ECH11, ECL11 a AZ11) s jedním mezifrekvenčním obvodem se zpětnou vazbou slučovala výhody superhetu s možností fixního nastavení zpětné vazby na mezifrekvenci 470 kHz trimrem. Více již ušetřit nebylo možné.

Zajímavá byla také zapojení firmy Empo, která dokázala svým HEXODYNem vyprodukovat již v roce 1933 tříelektronkový superhet s E449, E444 a E443 (+ 506 jako usměrňovací), přičemž vstupní hexoda pracovala jako směšovač i oscilátor (ve schématu je zřejmě chyba v zapojení 3. a 4. mřížky - těch kreslířských chyb najde pozorný čtenář ve zmíněné knize více), u jiných typů bylo možné již tehdy volit šířku pásma vazbou v mf nebo volit předem nastavené stanice tlačítky či měnit citlivost.

I jiné firmy lákaly všemožně movité zákazníky - např. Modrý bod v roce 1936 do svého modelu RADIO REX (obr. 4) vestavěl vř předzesilovač, s push-pull nf zesilovačem, měnitelnou šíří pásma v mf a možností přejít pro místní stanice ze superhetu na přijímač s přímým zesílením (!!). Navíc byla mohutná skříň vybavena ještě přídatným výškovým reproduktorem. Nebo model AIDA z roku 1939 již s „kovovými“ elektronkami měl rovněž vř předzesilovač a dokonce motorové ladění včetně doladování na přesný kmitočet pomocí diskriminátoru. Podobné vymoženosti nabízeli i Philips u některých svých typů, ten zase u svého ALLEGRA použil magnetickou brzdu při přesném naladění, firma Telegrafia pravděpodobně jako první v modelu D-DUR měla kromě tlačítkového ladění také KV rozsah přepínatelný do šesti podrozsahů. Škoda, že v knize nejsou jednotlivé přijímače vyobrazeny, jako ve třech dílech později vydávaných schémát přijímačů TESLA. **OX**

QX



Obr. 4. Zcela neobvyklý hybrid: superhet - přímozesilující přijímač. Pro příjem místní stanice se vyradil z činnosti oscilátor (přepínač nad usměrňovací elektronikou). Povšimněte si doutnavkového indikátoru vyladění

Italský letecký válečný přijímač AR.18



Obr. 1. Pohled na čelní panel přijímače



Obr. 2, 3, 4. Tři pohledy dovnitř přijímače



Přijímač („ricevitore“) s označením AR.18 patří bezesporu u nás mezi méně známé inkurantní přístroje. Byl používán italským válečným letectvem v době 2. světové války. Je konstruován podstatně skromněji než - jak známo - německé radiopřístroje té doby. Elektronky jsou ekvivalenty „civilních“ ECH4, Philips, pro armádu přejmenované na E1R. V AR.18 je jich šest.

Přijímač má rozsah od 200 kHz až do 22 MHz v 7 podrozsazích. Mezera je mezi 520 kHz a 700 kHz. Přepínání je karuselem a je spřaženo s přetáčením stupnic jednotlivých podrozsahů. AR.18 má tyto rozměry: šířka 32 cm, výška 21 cm, hloubka 24 cm.

První elektronka E1R je vf zesilovač, následuje oscilátor a směšovač. Další je mf zesilovač, dále demodulátor (hexoda) a nf předzesilovač (trioda) E1R. Následuje nf koncový zesilovač a elektronka č. 6 je E1R ve funkci BFO. Poněkud svérázně je nastavování zpětné vazby knoflíkem na předním panelu. Použita je pouze trioda elektronky. Hexoda má elektrody uzemněny.

AR.18 má dle originální příručky i podle poslechu poměrně dobrou citlivost, až 2 μ V, při nemodulované telegrafii, jak je v příručce uváděno, při 50 mW nf výkonu.

Selektivitu nelze řídit, jsou použity dva zcela běžné mf transformátory. Mf kmitočet je 600 kHz.

73, Jirka, DJ0AK

● Ve věku 91 let zemřel známý novozélandský radioamatér ZL3HA, účastník prvé expedice na základnu McMurdo (ZL5AA) a také jeden z autorů klíče známého jako ZL3AO keyer, kterého se vyrobilo více jak 10 000 kusů a jeden z nich používal také král Hussein, JY1. Ve stejném věku - 91 let zemřel americký fyzik, který v 50. letech navrhoval přístroje do balónů a raket pro vědecké zkoumání ionosféry ve velkých výškách a také pro prvý satelit Explorer I, který jimi prokázal v některých místech intenzivní radiaci; dnes tato místa známe jako Van Allenovy radiální pásy.

QX



Obr. 5. Výrobní štítek na přijímači AR.18

Ohrožené radiokomunikační služby

Příklady: radioastronomie a radioamatérská služba

Ing. František Janda, OK1HH

(Dokončení)

Radioamatérská služba

je podle definice ITU radiokomunikační službou, mající za cíl sebevzdělávání, vzájemnou komunikaci a technický výzkum, prováděný radioamatéry, tj. oprávněnými osobami, zabývajícími se radiotechnikou výhradně z osobního zájmu a bez zájmů finančních. Radioamatérská družicová služba je radiokomunikační službou, využívající stanic na družicích za stejným účelem. Potud poněkud suchá úřední definice, která nicméně obsahuje vše podstatné z technického hlediska.

Jiný a neméně zajímavý pohled můžeme získat, uvědomíme-li si, že zde vzájemně komunikují lidé různých národů, tříd, úrovní vzdělání, povolání, rozdílného původu, náležející k různým náboženstvím, politickým stranám a hnutím. Najdeme mezi nimi krále, prince, prezidenty, ministerské předsedy, generály, předsedy politických stran, senátory a kongresmany a dokonce i „Miss Universe“ (za rok 1959), stejně jako lidi se základním vzděláním, s tělesným postižením, včetně slepců. Vedle technického zájmu je spojuje určitý pocit sounáležitosti, zakotvený v „pravidlech HAM spiritu“ (též Amateur's Code), jejichž nadčasovost lze vidět již v tom, že jsou stále uznávána, ačkoli byla napsána již v r. 1928. Podle těchto pravidel je radioamatér ohleduplný (nikdy vědomě nepracuje způsobem, který by omezil potěšení druhých), loajální (prokazuje loajalitu, poskytuje podněty a podporu ostatním radioamatérům, místním radioklubům i národní radioamatérské organizaci, která radioamatéry zastupuje doma i v zahraničí), pokrokový (znalostmi, udržujícími krok s vývojem vědy, dobře vybudovanou i fungující stanicí a provozem, kterému nelze nic vytknout), přátelský, odpovědný (rádio je záliba, která nikdy není na překážku závazkům k rodině, povolání, škole nebo společenství) a patriotický (stanice a operátorské schopnosti jsou vždy připraveny sloužit zemi i společenství). K důsledkům existence a vžitého používání HAM

Obr. 1. Historické snímky stanic OK1AB a PA0CA

spiritu generacemi radioamatérů patří zcela samozřejmě používání převaděčů, majáků, webových serverů, sítě paket rádia, APRS a radioamatérských družic, nezávisle na tom, kdo je vybudoval a udržuje v chodu a kdo platí jejich provoz. Vše zpravidla existuje díky dobrovolné a neplacené práci nadšenců, kteří věnovali kvanta svého volného času i vlastních prostředků a vše poskytli zdarma radioamatérské veřejnosti jen a jen v rámci praktické aplikace pravidel HAM spiritu.

Amatérské rádio coby záliba v experimentech s jiskrovou telegrafií se zrodilo koncem 19. století. Ve Spojeném království byla první experimentální licence vydána již v r. 1905, o rok později byla licenci téměř stovka a jejich počet vzrostl do r. 1912 k tisícovce. 5. července založila skupina nadšenců „London Wireless Club“, z nějž se později stala dodnes existující Radio Society of Great Britain (RSGB, <http://www.rsgb.org/>), která dnes hraje klíčovou úlohu v první oblasti IARU (International Amateur Radio Union, <http://www.iaru.org/>), založené 17. dubna 1925 a dnes mající 160 členů – jednotlivých národních organizací (které sdružuje od roku 1928).

U nás jsme si na první radioamatéry díky tuhé a rakouský odkaz ctící byrokracii museli počkat. Prvním z nich byl Pravoslav Motyčka, který pracoval v pražské Lucerně, jejíž majitel, Václav Havel, dědeček pozdějšího prezidenta, byl příznivcem moderní techniky a činitelem tehdejšího Československého radioklubu (zaměřeného hlavně na rozvoj rozhlasového vysílání). Pro Motyčkovy experimenty měl Havel pochopení, a tak se projekční kabina Lucerny stala dějištěm prvních radioamatérských pokusů. 8. listopadu 1924 navázal Motyčka první spojení



v Československu a následovalo první spojení do ciziny (30. listopadu 1924 s OCA v Rotterdamu, viz obr. 1) a za oceán (11. června 1925 s U1CMX v Massachusetts). Měl řadu přátel a následovníků, takže koncem 30. let bylo v Československu několik set radioamatérů. Oficiálně se ale první zkoušky žadatelů o radioamatérské koncese uskutečnily až 19. května 1930 a toto datum můžeme objektivně považovat za počátek legální existence radioamatérství u nás. Pro srovnání: první radioamatérská koncese ve Velké Británii byla vydána roku 1905, v USA legalizoval amatérské stanice The Radio Act v roce 1912 a ve Francii došlo k legalizaci v roce 1921.

Časem se radioamatérství ukázalo být nejen zábavou. Pochopil to celý svět, když byl v roce 1928 ruský radioamatér prvním, kdo zachytil volání vzducholodi ITALIA ztroskotavší na cestě od severního pólu (na palubě byl i známý český vědec Dr. Běhounek). Připravenost amatérů nabídnout rychlé spojení mnohokrát pomohla při živelních pohromách a jiných neštěstích. U nás ve větší míře například při povodních v r. 2002. Výhodou radioamatérské infrastruktury je její nezávislost na ostatních provozovatelích telekomunikačních služeb – proto jsou amatéři schopni komunikovat i v situaci, kdy ostatní síť kolabují. ITU výslovně určuje, která pásma mohou být využívána pro radioamatérskou tísňovou komunikaci.

Dokumenty ITU obsahují ještě jednu podstatnou a pro radioamatéry životně důležitou informaci – tabulku

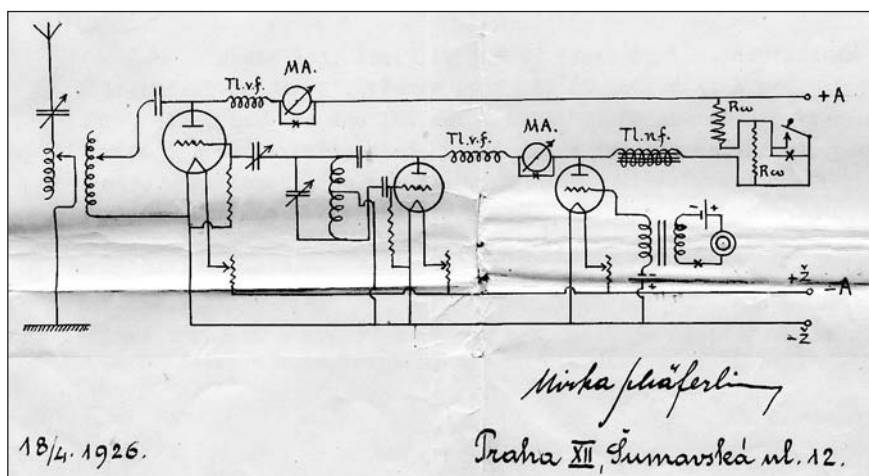
8. Vysílání se smí konati jen v řeči otevřené /:tedy nikoliv smluvené neb šifrované/; je však dovoleno užívati smluvených zkratk, při vysílání radiových amatérů mezinárodně zavedených a všeobecně užívaných.

9. Vysílání koncesovanou stanicí smí jen koncesionář neb osoba, která obdržela od ministerstva pošt a telegrafů potvrzení o úspěšně vykonané zkoušce předepsané pro koncesionáře vysílacích radioelektrických stanic pokusných.

10. Pro tuto vysílací stanicí ustanovuje se volací značka **OK1 AA**. Tuto volací značku nutno častěji zařazovati do všech vysílání koncesované stanice.

11. Vysílání nesmí se dít v době, kdy vysílá nejbližší čl. rozhlasová stanice svůj normální program.

2./



Obr. 2, 3. První radioamatérská koncese v Československu se značkou OK1AA byla vydána Ing. Mirko Schäferlingovi. Zde vidíte ukázky z jeho koncesní listiny, jejíž součástí muselo být schéma zapojení vysílače

přidělených kmitočtových pásem. Na první pohled je jich poměrně hodně, při podrobnějším zkoumání ale zjistíme, že to nemusí znamenat, že je v nich pro konkrétní komunikační potřeby dostatek místa. Příčin je několik. Kvalifikovaných radioamatérů s příslušným povolením je na světě něco přes milion a jen v USA a Japonsku po statisících, v Německu desetitisíce a u nás zhruba sedm tisíc. Navíc, předpokládáme-li stoupání životní úrovně v dnešních rozvojových zemích, mohl by jejich počet v dohledné budoucnosti ještě podstatně vzrůst.

V oblasti pod 30 MHz jsou radioamatérům určeny úseky 135,7 – 137,8 kHz, 1810 – 2000 kHz, 3500 – 3800 kHz, 7000 – 7200 kHz, 10 100 – 10 150 kHz, 14 000 – 14 350 kHz, 18 068 – 18 168 kHz, 21 000 – 21 450 kHz, 24 890 – 24 990 kHz a 28 000 – 29 700 kHz, přičemž je většina přidělů na primární bázi. Až na jednu výjimku (kromě intervalů ionosférických poruch) většinou umožňují spojení s většinou zemí. Přitom jsou

ale nejkratší pásma velmi omezeně použitelná až nepoužitelná v obdobích nízké sluneční činnosti (tj. např. právě nyní) a pro spojení na poměrně malé vzdálenosti (v rámci ČR a se sousedními státy) zeje v přidělech podstatná „díra“ mezi pásmy 3,5 a 7 MHz. (Optimálním řešením by byl přiděl v oblasti okolo 5 MHz – o který se sice radioamatéři zejména v posledních letech snaží, ale s minimálním úspěchem – díky eminentnímu zájmu o totéž pásmo mezi provozovateli jiných služeb, včetně zvláštních.)

V oblasti nad 30 MHz jsou to úseky (lépe řečeno často jen části úse-

Obr. 4. Radioamatérská služba dnes nabývá i těchto forem... (kresba z QSL-
lístku americké stanice K2NJ)



ků, různě v jednotlivých oblastech) 47 – 68 MHz, 144 – 146 MHz, 174 – 230 MHz, 420 – 450 MHz, 890 – 942 MHz, 1240 – 1300 MHz, 2300 – 2450 MHz, 24 – 24,25 GHz, 47 – 47,2 GHz, 122,25 – 123 GHz a 241 – 250 GHz, přičemž je většina přidělů na sekundární bázi. Zde se větší část radioamatérské komunikace soustřeďuje na pásmech delších vln, zatímco použití kratších vln má častěji experimentální povahu.

Všechna uvedená pásma jsou ještě rozdělena na segmenty, kde jsou používány různé druhy modulace, a slouží různým účelům (telegrafie, pomalá telegrafie, telefonie, radiodálnopis, digitální přenosové módy, vstupy a linky sítě paket rádia, družicová služba, APRS, FAX, radioamatérské majáky, radioamatérské převaděče, spojení odrazem od meteorických stop, spojení odrazem od Měsíce, ARDF, provoz s velmi malým výkonem, dálková spojení). Dále ITU vyhrazuje národním administracím právo používat některá pásma, přidělená radioamatérům, v případě přírodních katastrof (konkrétně pásma 3,5 MHz, 7,0 MHz, 10,1 MHz, 14,0 MHz, 18,068 MHz, 21,0 MHz, 24,89 MHz a 145 MHz).

Podstatnou vlastností, kterou se radioamatérská služba odlišuje od služeb ostatních, je, že ke spojení dochází v naprosté většině náhodně. Tzn. že jedna strana vyhledá volný kmitočet a poté na něm volá výzvu, zatímco druhá hledá stanice, volající výzvu, na kterou odpoví. Jen malá část spojení je předem domluvených. Další odlišností je nedefinovaná a spíše malá výkonová rezerva, často jen několik dB nad úrovní, pod kterou již spojení není možné. To je typické pro stanice, vysílající z intravilánu, mající navíc příslušným předpisem omezen maximální použitelný výkon. Stanice soutěžní, expediční apod., vysílající s vyšším výkonem mimo intravilán, se vyskytují jen ve velmi malém počtu a většinu spojení navazují opět se stanicemi, vysílajícími z intravilánu.

(Příště: PLC a UWB)

Test rádiového přijímače Etón E1



Obr. 1. Celkový pohled na přijímač Etón E1



Obr. 2. Etón E1, za ním Grundig Satellit GS700

Přenosný přijímač E1 americké firmy Etón nese hrdé firemní označení „vlajková loď“. Kromě toho, že vede řadu přenosných přijímačů Etónu, drží také jeden rekord v celosvětové historii výroby přijímačů: od oznámení jeho výroby do okamžiku, kdy spatřil světlo světa na pultech obchodů, uplynula rekordní doba - 10 let! Ale čekání se vyplatilo: je to výborný přijímač.

Už v roce 1996 byl v publikaci Passport To World Band Radio ohlášen nový přijímač Grundig Satellit 900, který měl přijít na trh „na začátku roku 1996“. To byl on - původně plánován jako následník úspěšného přijímače Grundig Satellit 700. Ale s německou firmou se to v té době začalo naklánět, až nakonec v Evropě zanikla a některé produkty převzala její severoamerická pobočka stejného jména. Ta používala pro tradiční výrobky značku Grundig, ale pro nové řady, např. přijímačů, zvolila název Etón. Ale protože obchodní politika je složitá, Etón se v Evropě prodává především v Anglii, zatímco jinde, např. v Německu, zvolili značku Lextronix. A tak když uvidíte přijímač Lextronix E1, který jako by z oka vypadl Etónu E1, je to skutečně on, nemusíte se bát nějakého podfuku, to jenom na skříni je jiná cedulka...

Etón již tradičně svěruje výrobu svých přijímačů závodům v Číně. Výjimku udělal u E1. Přijímač sice vyvinuli také v Kalifornii, ale vyrobit ho nechali v Indii. To nám bezděky připomene první přijímač s digitální stupnicí na našem trhu - Olympia - který byl také vyroben v Indii a byl to vlastně Sangean ATS 803A.

Design přijímače Etón E1 se příliš neliší od jeho prototypu Grundig Sa-

tellit 900. Za 10 let ale technika pokročila, a tak vnitřní uspořádání přijímače je na modernější úrovni, než jak byl původně navržen. Éra velkých přenosných přijímačů Satellit už ale skončila, a tak i když se o E1 píše jako o velkém přijímači nebo největším z řady Etónu, je to pravda jen částečná. Po vybalení z krabice držíme v ruce přístroj sympatických rozměrů 33 x 18 x 6 cm. Hmotnost 2 kg je k jeho velikosti přiměřená. Přijímač se tak pohybuje na hranici mezi přenosným a stolním (domácím) zařízením. Je to vyvážený balanc: přístroj se ještě nechá přenášet, a přesto už se svými vlastnostmi blíží kvalitám seriálních komunikačních přijímačů.

Po vybalení z krabice a vnějšího zaskovacího obalu, ještě dříve než si zkusíme oblíbený test intuitivního ovládání bez příručky, přijímač si ze všech stran prohlédneme. Náš zrak jistě nejprve spočine na neobvykle velkém displeji (240 x 320 bodů), který je zatím ještě slepý, ale určitě skrývá mnohá překvapení. Vlevo vedle displeje je poměrně velký reproduktor, který má ambici pokračovat v grundigovské tradici velkého a kvalitního zvuku. Na levém okraji přijímače jsou pod sebou knoflíky pro skvelč, výšky, basy a hlasitost. Záhadná dvířka pod reproduktorem skrývají schránku pro baterie. Ta má zvláštní řešení. Po jejím otevření vidíme hluboký prostor pro jednu velkou baterii typu D (velký monočlánek) naležato. Očím je skryt zajímavě řešený tunel, který probíhá směrem k pravé části přijímače, takže baterie osadíme postupným vkládáním a posouváním k pravému dorazu tunelu. Pod dvířky je ještě seřizovací prvek kontrastu displeje, se-

visní vícepólový kontakt a tlačítko resetu (návrat k původnímu nastavení přijímače výrobcem).

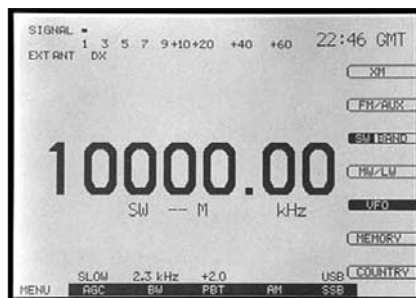
Kolem displeje je 14 tlačítek, ke kterým se vrátíme později. Pod jejich spodní řadou je číselná klávesnice a další ovládací tlačítka. Vedle podlouhlých tlačítek je pod sebou několik jejich malých kulatých verzí, z nichž horní tlačítko je zesilovač DX (10 dB), další slouží pro čas, prohlédávání a skenování. Na pravém okraji předního panelu je velký ladicí knoflík, menší knoflík pro PBT a malé tlačítko se dvěma funkcemi: zámek ladění a přepínač rychlého a běžného ladění.

Po vložení baterií nebo po připojení k síťovému adaptéru se konečně rozsvítí velký displej. Na něm je největšími číslicemi vyznačen kmitočet, případně po vypnutí přijímače se tam objeví přímo ohromný časový údaj. Displej je řešen tak, že na pravé straně pod sebou stále svítí menu pro volbu kmitočtových pásem a některých dalších položek, na spodním okraji displeje je další menu druhů provozu a volby mf filtrů. Všechny tyto položky menu jsou ovládány malými kulatými tlačítky, která jsou uspořádána vně displeje podél jeho pravého a dolního okraje. První tlačítko vlevo dole (bez vodící linky) ovládá velké menu, které obsahuje několik „obrazovek“, na kterých se volí nastavení mnoha dalších funkcí přijímače. Displej je podsvětlen a intenzitu osvětlení lze volit ve čtyřech stupních. To říká příručka. Praktickým vyzkoušením zjistíme, že čtvrtým stupněm je tma. Charakter podsvětlení a jeho časové intervaly se liší podle toho, napájíme-li přístroj z baterií nebo ze sítě. Provoz je úsporný. Pokud nemanipulujeme

ovládacími prvky, displej zhasne, a jakmile stiskneme tlačítko nebo otočíme knoflíkem, zase se okamžitě rozsvítí. Podsvětlení je vhodné i v denní době, protože i při nastavení největšího kontrastu displeje může mít některý uživatel dojem, že údaje zobrazované tenkým písmem nejsou příliš dobře vidět. K tomu může ještě přispět odraz denního světla od skla displeje a některé inverzně zobrazované údaje (tenký bílý text na černém podkladu). K nepřehlédnutí jsou velká čísla kmitočtu, jejichž „linorytový“ charakter není ale možná příliš estetický. To se dá říci i o volbě typu písma pro ostatní údaje na displeji. Je ale možné případné budoucí natěšené uživatele ujistit, že po pár dnech si člověk zvykne a zaujat kvalitami přijímače a úlovy s ním pořádnými odsune tuto estetickou drobnost do pozadí, pokud se jí vůbec kdy bude zabývat...

Kromě předního panelu je pro uživatele ještě důležité uspořádání ovládacích prvků na levém boku přijímače, díváme-li se na něj zepředu. Dva posuvné přepínače zajišťují změnu vnější a vnitřní antény pro pásma AM a FM. Vstup pro linku slouží pro přehrávání z cizího zdroje, výstup pro linku využijeme pro nahrávání z přijímače na magnetofon, přehrávač MP3 s nahráváním nebo do vstupu zvukové karty počítače. Vstup pro vnější anténu je jednotný pro pásma AM i FM. Je řešen tzv. televizním konektorem (impedance 50 až 75 Ω). Síťový adaptér (je součástí balení) se připojuje k příslušnému napájecímu vstupu. Ten je označen údajem 9 V, podle dokumentace může být přístroj napájen stejnosměrným napětím 7 až 12 V, tedy i z většího akumulátoru. Přijímač dovede poznat, jestli je napájen z baterií nebo ze síťového adaptéru. To souvisí s různými režimy podsvětlení displeje. Na spodním okraji levého boku jsou výstupy pro vnější reproduktor a sluchátka, oba jsou řešeny konektorem jack 3,5 mm.

Na zadním panelu je vyklápěcí stojánek, pravý bok je u evropské verze prázdný, u americké verze je tam vstup pro satelitní anténu systému XM Radio. Pokud jde o celkový vzhled a funkčnost skříně, podle dostupných zahraničních pramenů si nikdo nestěžoval například na displej, naopak všichni si stěžovali na jinou věc: tento přenosný přístroj se vlastně nedá přenášet. Chybí držadlo. Teď si mohou oddychnout ti, kteří čekali nějaký zásadní konstrukční nebo funkční nedostatek přijímače. Držadlo je sice šikovné, přijímač je ale možné přenášet běžně v ruce. Kdo to



Obr. 3. Detail displeje přijímače

poprvé zkusí, bude možná překvapen zvláštním povrchem skříně. Je sametově pogumovaný. Stejný povrch mají i další přijímače řady Etón: typy E5 a E10. Na dotek je to příjemné, přijímač lépe drží v ruce. Trošku stinnou stránkou je, že povrch dobře přijímá mastné otisky prstů. Kolem nejčastěji používaných ovládacích prvků se tak časem utvoří mastná kolečka, která jsou vidět hlavně proti světlu. Naštěstí se dají překvapivě snadno a rychle odstranit přetřením měkkým hadříkem nebo kapesníkem, takže povrch panelu je hned zase jako nový.

A teď už konečně přijímač zapneme. Podlouhlé vroubkované tlačítko s nápisem POWER v pravém horním rohu nepřehlédneme. Pomocí tlačítek kolem displeje vybereme kmitočtové pásmo a vysílací režim. Ladit budeme buď velkým knoflíkem TUNING, nebo dlouhým kolébkovým přepínačem SELECT. Zakrátko zjistíme, že potřebujeme nastavit některé další parametry v položkách menu a tam už si raději vezmeme k ruce příručku.

Při prvním nenáročném proladování pásem bez příručky zjistíme, že např. v pásmu středních nebo dlouhých vln, kde obvykle nevytahujeme prutovou anténu, přijímač sice hraje, ale když se dotkneme konce zasunutého prutu, signál značně zesílí. Čím to je? Poslušný uživatel, který pamatuje na slova výrobce, aby si před použitím prostudoval návod, se mezitím už dozvěděl odpověď na tuto otázku. Je překvapivá: přijímač nemá vnitřní feritovou anténu! Popravdě řečeno, píše se to tam ve smyslu, že prutová anténa funguje pro všechny rozsahy - tedy i pro SV a DV. Kdo tedy rád při příjmu SV a DV otáčí přijímačem podle směru vysílače (a někdy to je nezbytné a je to základní výhoda feritu), bude teď odkázán na směřování prutu, které není tak jednoznačné.

Přijímač pracuje v kmitočtovém pásmu od 100 kHz do 30 MHz bez přerušování. Dále má volitelná dvě pásma FM: 76 až 90 MHz a 87 až 108 MHz (bez

RDS). Uživateli dává možnost příjmu v režimech AM, SSB (volitelně LSB nebo USB), CW a FM-stereo. Důležitý údaj o selektivitě obsahuje tři MF filtry: 2,3 / 4,0 / 7,0 kHz. Přijímač má dvojí směřování. Citlivost a odolnost vůči silným signálům jsou výborné a budou ještě dostatečně vychváleny v dalším průběhu testu. Synchrondetektor pro pásmo AM (volitelně i pro LSB a USB) pracuje výborně, rychle a spolehlivě a podle většiny ohlasů předčí výborný synchrondetektor japonského přijímače SONY ICF-2001D (2010), který se těší obdivu už 20 let a až do této doby nebyl překonán. Funkce PBT (Passband Tuning), která se téměř výlučně objevuje jen u stolních komunikačních přijímačů, umožňuje posunout užitečný signál z dosahu rušení. Rozsah PBT je ± 2 kHz v krocích po 100 Hz.

Přijímač, který měl autor tohoto testu k dispozici, zapůjčila pražská firma DD AMTEK. Přístroj byl podroben zkouškám svých schopností jak v podmínkách pod střechou, tak i ve volné přírodě s příslušnými anténami. Dále byl porovnáván s přenosným přijímačem

Grundig Satellit 700, který je možné zařadit do stejné kategorie. Porovnáván byl také se stolním komunikačním přijímačem AOR AR7030, který patří do vyšší kategorie a jeho cena je proti E1 dvojnásobná. Při zkouškách byly nastaveny obvyklé provozní podmínky v interiéru s venkovní a vnitřní anténou a v exteriéru s různými délkami antén. Laboratorní testy nebo proměrování jednotlivých parametrů přístroji na amatérské úrovni nebylo prováděno.

(Dokončení příště)

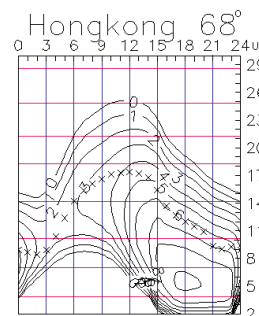
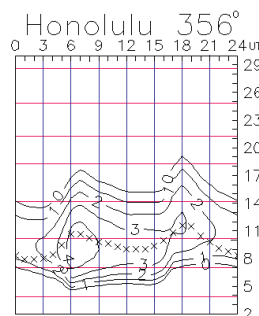
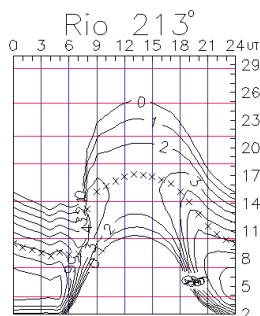
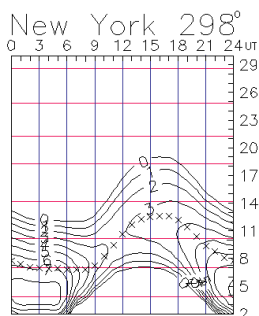
(ho)



Obr. 4. Vstupy a výstupy na boku přijímače

Předpověď' podmínek šíření KV na duben

Ing. František Janda, OK1HH



Pozorní čtenáři, sledující aktuální vývoj sluneční aktivity, si v poslední době mohli povšimnout skutečnosti, že její úroveň byla většinou o něco málo vyšší, než jsme předpokládali. K poklesu (a současně i k uklidnění geomagnetického pole) došlo až v únoru. Tento charakter vývoje těsně před očekávaným minimem jedenáctiletého cyklu napovídá, že by současné minimum mohlo být poměrně mělké a ploché. Ostatně o tom svědčí i značný rozptyl předpovědí konkrétního měsíce, kdy nastane. Z obvyklých zdrojů tak máme: SEC R = 10,9 uvnitř konfidenčního intervalu 0,0 až 21,9 letos v březnu, IPS R = 8,7 v srpnu a SIDC R = 2 v červnu až září, získáno předpovědní metodou kombinovanou, a totéž R = 2 o něco později, v říjnu 2007 až lednu 2008, získáno metodou klasickou.

Pro předpověď' podmínek šíření krátkých vln na duben použijeme číslo skvrn R = 9 (resp. sluneční tok SF = 70). Z hlavních předpovědních center jsme dostali tato čísla: SEC R = 11 (uvnitř konfidenčního intervalu 0,0 až 23), IPS R = 11,3 ± 12 a SIDC R = 9 pro klasickou a R = 5 pro kombino-

vanou předpovědní metodu. Odchytky směrem nahoru i dolů jsou v praxi možné běžné i o desítky procent a patří do oboru předpovědi krátkodobých. Ty si pravidelně připravují OK1MGW s OK1HH a můžeme si je poslechnout každou neděli před OK-OM-DX kroužkem, tj. od 07.15 hod. na kmitočtu 3750 kHz, přičemž jsou vítány jakékoli komentáře a doplňky.

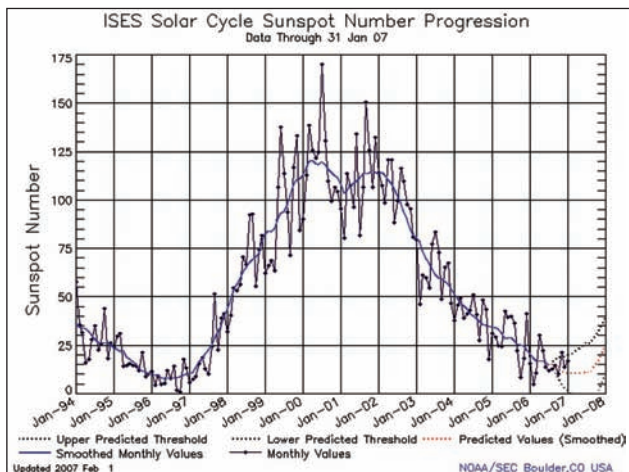
Sluneční aktivita by měla nadále klesat jak v dlouhodobém, tak i v krátkodobém měřítku. Nejkratší pásma krátkých vln proto budou použitelná velmi omezeně. Oživení kmitočtů nad 20 MHz shortskipovými signály bude mít na svědomí sezónní výskyt sporadické vrstvy E, jejíž postupný růst bude znatelný zejména v poslední dubnové dekádě. Postupně ale budou mírně klesat průměry nejvyšších použitelných kmitočtů, ohýbaných zpět k zemi v oblasti F₂. V oboru dolních pásem jsou již za námi zimní noci s dlouhými pásmy ticha a naopak stále ještě před námi je letní období velkých útlumů a nízkých denních použitelných kmitočtů. Z tohoto úhlu pohledu lze měsíce březen až květen vzhledem k celoročnímu průměru řadit

mezi nadprůměrně dobré. Sporadická vrstva E bude navíc stát za řadou zpeřstění při vytváření ionosférických vlnovodů. Předpovědní grafy pro obvyklých patnáct směrů nalezneme na <http://ok1hh.sweb.cz/Apr07/>.

Po dalším vzestupu sluneční aktivity v prosinci následoval ještě poměrně rušný leden a k očekávanému uklidnění došlo až v únoru. Geomagnetický klid spolu s výskyty sporadické vrstvy E byly tou správnou kombinací, díky které jsme mohli označit 25. 1. za nejlepší den v týdnu navzdory tomu, že hodnoty MUF byly v globálním měřítku velmi nízké. Následoval vzrůst sluneční aktivity, rychle následovaný vzestupem MUF a výsledkem bylo označení 2. 2. za nejlepší den v týdnu dalším. Dalším zajímavým a velmi příznivým dnem byl 12. 2., tentokrát pro změnu díky kladné fázi vývoje poruchy (šlo o poruchu očekávanou, opakující se pravidelně již po 9 otoček Slunce). Další rekurentní porucha měla přijít 25. 2., ale místo toho jsme zažili klid a dobré podmínky šíření. Příčinou bylo zmenšení rozlohy příslušné koronální díry i rychlosti od ní vanoucího slunečního větru.

Jak probíhal vývoj v lednu ukazují obvyklé řady denních indexů. Měření slunečního toku (výkonového toku slunečního šumu na 120. poledníku a na kmitočtu 2800 MHz) v Pentictonu dala tyto údaje: 87, 90, 81, 89, 89, 87, 87, 88, 92, 86, 84, 84, 81, 82, 82, 79, 78, 77, 76, 79, 79, 79, 80, 80, 80, 81, 82, 87, 88 a 89, v průměru 83,3 s.f.u. Geomagnetická observatoř ve Wingstu stanovila následující indexy A_k: 12, 27, 20, 18, 11, 8, 2, 4, 3, 7, 7, 4, 0, 5, 19, 15, 29, 24, 15, 10, 9, 4, 3, 2, 4, 4, 4, 6, 42, 29 a 24, v průměru 12. Průměr čísla skvrn za leden byl R = 16,9 a s jeho pomocí získáme vyhlazený průměr za červenec 2006: R₁₂ = 15,3.

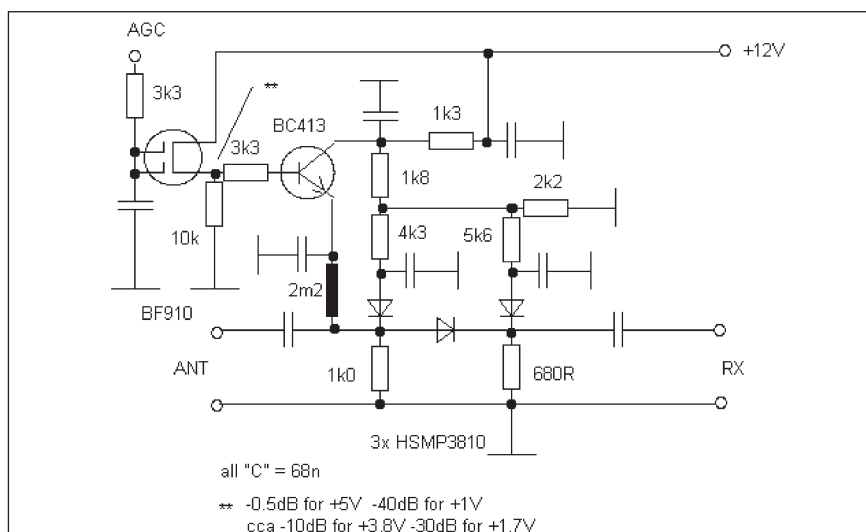
OK1HH



Obr. 1. Předpověď' vyhlazených relativních čísel slunečních skvrn z centra N O A A / S E C v Boulderu již na první pohled naznačuje značnou nejistotu v určení jeho výše i plochost křivky očekávaného letošního minima

Drobná úprava přijímače RadioShack DX394

Popsaný útlumový článek jde pochopitelně použít i jinde než v přijímači DX394 Radioshack. Pokud využijeme plný rozsah regulace, jeho útlum lze řídit napětím od 1 do +5 V přímo na vstupu druhého tranzistoru (přes odpor 3k3) v rozsahu asi 40 dB a měl by vydržet asi 1 V vf napětí na vstupu, aniž by vytvářel nějaké parazitní příjmy a docházelo ke směřování na diodách. Já ovšem potřeboval něco k doplnění své úpravy DX394 (viz www.krysatec-labs.benghi.org) - v důsledku zvýšení proudu vstupním tranzistorem sice vzrostla odolnost a dokonce i citlivost asi o 2 S, jenže regulační rozsah AVC se snížil na asi 50 dB. Což je dost málo. Protože nebylo jiné cesty, musel jsem se poohlédnout po zapojeních s PIN diodami a příslušné takové zapojení upravit. Samotný DX394 má však rozsah napětí AVC asi od +1,2 do +2,5 V, a tak bylo potřeba napětí zvýšit - to by šlo i operačním zesilovačem a i ve větším rozsahu, ale v tomto přijímači vznikaly velké problémy. Ač bylo všechno všude zablokováno kondenzátory, obyčejná LM741 měla pořád tendence za určitých okolností kmitat, záleželo na místě v přijímači, kde byl plošný spoj, a zapojení bylo všeobecně moc citlivé na kde co. Patrně by šlo navrhnut zapojení s OZ a s rozsahem řízení celých 40 dB, aby bylo i stabilní, ale považoval jsem to (po třech hodinách experimentů s LM741) za zbytečné. Zkusil jsem tedy pouze přidat FET KF910



Obr. 1. Schéma zapojení atenuátoru 30 dB (40 dB) s diodami PIN

(jde použít i BF245, ale měl o něco menší rozsah výstupního napětí na rezistoru) a byl pokoj. Napětí na vstupu druhého tranzistoru je nyní asi 1,8 až 4,0 V. Zdá se, že řízení pomocí AVC se zvýšilo o asi 24 až 30 dB, čili celkově je 74 až 80 dB a to už, jak se zdá, stačí. (Signál S9 + 40 dB lze pomocí RF gainu stáhnout až na S3 - dříve to bylo asi S7-8). To, že zapojení má nyní určitý útlum, nevadí, neb jde asi o 10 dB, což je těch samých 10 dB, o které vzrostla citlivost úpravou vstupního zesilovače. Takže jste sice na stejné citlivosti, ale s mnohem

vyšší odolností proti křížové modulaci a především: zavíráním RF gainu se ty případné křížové modulace nezesilují, ale buď zůstávají stejné, nebo klesají! Jejich zbytky by šly patrně odstranit už pouze přepracováním směšovače, ale do toho se zatím nehodlám pouštět. Pokud jde o citlivost, používám laděný preselektor, který těch 10 dB v případě nutnosti bohatě nahradí - při zvýšené citlivosti přijímače stejně nešlo rozumně využít obou zařízení s plným ziskem! Mimochodem, vše je na zkušební destičce, ale ze SMD součástek... -jse-

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

RadCom (měsíčník RSGB) 12/06 [RED]: Měření na FT-DX-9000D a popis. Širokopásmový vertikál CHA-250B. Zásady při konstrukci tranzistorových PA stupňů. EME kontakty. Invaze spínaných zdrojů a rušení. Dva způsoby moderních modulací. Vliv koroze na vlastnosti koaxiálních kabelů. Nové technologie pro monitory.

Break-In (novozélandský dvouměsíčník) 6/06 [RED]: VKV a mikrovlnné antény. Nová konstrukce dip-metru. Úpravy na starších zařízeních. Širokopásmovost u drátových antén pro KV. Pracujeme s LEO. Softwarové měřidlo - METER verze 2.21. Oprava a doplňky novozélandského Callbooku. Svět DXů.

Radio (ruské) 12/06 [INT]: Přístroj k opravám televizorů. První VHS video-magnetofon před 30 lety. Antireklama. Digitální demodulátory Thomson pro vstupy digitálních televizorů. STV 0297 pro kabelový příjem. Syntezátory na

Musikmesse 2006. Koaxiální hlavice v reproduktoru pro hlavní kanál. Přístavek v vf generátoru na nejvyšší pásmo. Přehrávač audio-CD z počítačové CD-ROM mechaniky. Obvody ochrany pro mikroprocesorový stabilizátor napětí. Stabilizovaný měnič 12/220 V. Jednoduchý nabíječ pro NiCd akumulátory. Stabilizátor střídavého napětí. Širokopásmový generátor impulsů s měnitelným kmitočtem. Jak popisovat přístroje. Akustická zkoušečka. Indikátor ultrazvuku. Individuální hlásič. Blok elektronického zapalování. Automatická jistič pro třífázové motory. Elektronicko-optické prvky série 249. Amatérský generátor-indikátor. Moderní „běžící světlo“. Výpočet můstkového usměrňovače. Další možnosti při Polním dnu. Radisté ledového kontinentu. Toroidní feritové antény. Prognóza DX spojení na 160 a 80 m. Obsah ročníku 2006.

QST (měsíčník ARRL) 12/06 [RED]:

Micro T2 - kompaktní jednopásmový SSB transceiver (návod ke stavbě). Jednoduchý řízený anténní tuner. Horizontální EWE anténa. Nové rozsahy podle FCC. Poprvé „Halo“ v éteru. Experimenty s toroidy. Popis ACOM 1010, test IC-91A. Expedice na ostrov Swain. Nástup 24. slunečního cyklu. Mobilem z Cape May. Výsledky ARRL FD.

CQ YU (srbský dvouměsíčník) 6/06 [RED]: Tesla - člověk nadčasový. Evropské mistrovství v rychlotelegrafii. Třípásmová VKV anténa. Zvyšování energie v kosmu. Setkání mladých radioamatérů. Časový přepínač nabíjení baterií. Vše poruchy a jejich zdroje. FM linky v USA. Snížení úrovně poruch pomocí MFJ-026. Vůně rádia (humorná stránka). Anténa na vysoký strom pomocí balónků. Úprava počítačového zdroje pro napájení radioamatérských transceiverů. Kyselina v akumulátorech a bezpečnost. Radioamatéři v Guatemale.

JPK

Duben 2007: Expedice BS7H na Scarborough Reef

Jan Sláma, OK2JS

Po třech letech snah se podařilo získat povolení k návštěvě této nejvzácnější entity na zeměkouli. Od poslední výpravy na tento reef v Jihočínském moři už uplynulo téměř 10 roků. Právě koncem dubna roku 1997 se tam vydala mezinárodní skupina radioamatérů s cílem navázat z této nejžádanější entity pro diplom DXCC co největší počet spojení. Bohužel se tomu tak nestalo, neboť tým musel na příkaz z Pekingu po necelých 74 hodinách provozu tuto lokalitu opustit. Podařilo se jim tehdy navázat jen 13 154 spojení. Bohužel se neuskutečnil provoz digitálními módy, který byl nejvíce očekávaný.

Nyní se tedy bude výprava opakovat a její začátek se dá očekávat opět koncem měsíce dubna, pokud bude vše probíhat bez problémů. Koncese i povolení k přistání byly oficiálně podpořeny Čínskou sportovní federací a oficiální úřady, které mají na starosti správu této oblasti, je po dlouhé době vydaly. Tentokrát se má výprava zúčastnit opět velká mezinárodní skupina. Budou v ní tyto operátoři: za CRSA to jsou Chen Peng, BA1HAM, Fan Bin, BA1RB, David Chen, BA4RF, Chen Fang, BA4RC, a Terry Liang, BA7NQ. Za CTARL to je Ko Chih-Ta, BV6HJ. Z USA to jsou: Bob Vallio, W6RGG, Tom Berson, ND2T, Joe Blackwell, AA4NN, Paul Pescitelli, K4UJ, San Hutson, K5YY, Mike Mraz, N6MZ, a Wayne Mills, N7NG. Další členové jsou James Brooks, 9V1YC, Max Mucci, I8NHJ, Christian Entsfellner, DL3MBG, a Eddie Valdez, DU1EV. Další podpůrná skupina, která jim bude asistovat při vyloďení, bude šestičlenná. Mají mít výborné vybavení jak po stránce vysílačů, tak co se týká antén. To bude zajišťovat společnost ICOM, firma SteppIR a Butternut. Sponzorské dary poskyt-



Obr. 1 a 2. Logo expedice BS7H a mapa polohy Scarborough Reef

nou různé kluby a další radioamatérské organizace. Jelikož náklady budou velice vysoké, jsou vyzýváni všichni příznivci tohoto sportu, kteří také mohou přispět zasláním i menších finančních částek na konto této expedice. Ohlášené frekvence jejich provozu jsou následující:

CW: 1826,5, 3504, 7004, 10 124, 10 104, 14 024, 18 074, 21 024, 24 894 a 28 024 kHz;

SSB: 3799, 7057, 14 185, 18 145, 21 295, 24 945 a 28 475 kHz;

RTTY: 14 080, 21 080, a 28 080 kHz.

QSL manažerem bude Steve, KU9C. Budou vyřizovány jen direkt QSL.

Veškeré nové informace je možné zjistit na webu: <http://www.bs7h.com>

Ještě krátce něco o této lokalitě. Její zeměpisné souřadnice v Jihočínském moři: 15° 07' severní šířky a 117° 45' východní délky. Tento reef ve tvaru podkovy se skládá asi ze tří velice malých ostrůvků. Uprostřed reefu je laguna o maximální hloubce 1 až 3 metry. Nejsevernější ostrůvek North Islet je asi 1,2 m nad mořskou hladinou. Další South Rock má přibližně stejnou výšku.

SE Rock je o něco vyšší, ale při přílivu je nutno mít na všech těchto místech postavené nosné konstrukce pro



Obr. 3. Licence expedice na Scarborough Reef z r. 1995

stanoviště, aby mohli operátoři nerušeně vysílat. Snad bude vše probíhat dle připraveného scénáře. A pokud se výpravě podaří úspěšně přistát, musíme doufat, že se podstatně zlepší podmínky šíření. Bude to chtít pevné nervy a velkou trpělivost k navázání spojení, neboť o ně bude nepředstavitelný zájem radioamatérů celého světa. To, že ve výpravě budou i dva Evropané, snad umožní také nám v Evropě navázat spojení.

ZAJÍMAVOSTI

● V Austrálii je od loňského roku možné získat „začátečnickou“ licenci, jejíž zavedení způsobilo zvýšení počtu koncesovaných radioamatérů o 5 % (do začátku platnosti nových podmínek bylo v Austrálii přibližně 20 000 radioamatérů a během jednoho roku se počet zvýšil o 1000 začátečníků). Držitelé těchto licencí mohou pracovat

výhradně s profesionálně vyrobeným zařízením s výkonem nejvýše 10 W na SSB (PEP) nebo 3 W PEP na AM, FM a CW, a to na pásmech 80, 40, 15, 10 a 2 m a na 70 cm. Zkouší se znalosti rozsahu jednotlivých pásem, základy práce s elektrickými přístroji s ohledem na bezpečnost a provozní znalosti a zručnost.

● V USA nyní vydávají speciální licence pro práci na kmitočtech mezi 550 až 510 kHz s číselnými volacími značkami. Mimoto N6LF spustil na kmitočtu 506 kHz maják, který by měl být pod značkou WD2XSH na pásmu denně od 01.00 do 04.30 UTC.

QX

Vysíláme na radioamatérských pásmech XLV

Zkoušky mám, ale nemůžu vysílat

Bezpečnost především

(Pokračování)

Pokud jsou rozvody elektrické energie provedeny správně dle norem, bývá nulový vodič široko daleko uzemněním s nejnižším zemním odporem. Jenže problém je v tom, že z vysokofrekvenčního hlediska musí mít uzemnění ještě jiné vlastnosti, než je nejnižší zemní odpor - velkou roli zde hrají i impedanční poměry. Naštěstí pokud používáme antény napájené koaxiálním kabelem (antény odvozené z dipólu, vertikální antény s laděnými protíváhami ap.), propojení našeho zařízení s kvalitním uzemněním není nutné; neobejdeme se ale bez něj u antén typu LW s napěťovým napájením a u antén typu GP, u kterých platí, že čím je kvalitnější zemnicí systém, tím lepší výsledky dosahují (z tohoto hlediska jsou zajímavé antény LW, kde zemní odpor řádově desítky ohmů představuje jen zlomek vstupního odporu antény). V každém případě, pokud jste nuceni nějaké zemnění instalovat, používejte zásadně k rozvodu ne drát nebo licnu, ale tenký páskový měděný vodič. Nakonec hlavně v případech, kdy používáte elektronkové zařízení s vyšším anodovým napětím, nezapomeňte všechny kovové skříně svých jednotlivých přístrojů (transceiver, zdroj, anténní člen, PA atd.) v hamshacku dokonale propojit na jeden společný vodič, který pak spojíte s takovou částí bytových rozvodů, která má dobré uzemnění a je ve vašem do-

sahu při manipulaci s vysílacím zařízením; nejčastěji to bývá těleso ústředního topení.

Před bouřkou (a v letním období při každém odchodu z bytu) je vhodné všechny anténní svody vypustit ven z okna. Před následkem přímého úderu blesku do anténního systému vás ani zařízení, případně ani část elektrické instalace žádné, byť sebelépe instalované bleskojistky neochrání. Víím, o čem mluvím, několik případů jsem šetřil v zaměstnání a většinou elektrické přístroje, byť jejich zapojení a ochrany byly provedeny podle posledních platných norem, skončily odepsáním (pokud se jejich zbytky vůbec daly identifikovat).

Vhodné doplňky

Automatický klíč

Když už máme základní předpoklady k práci alespoň na jednom pásmu, je třeba se poohlédnout po doplňcích, které nám práci na pásmech usnadní. Při práci fone je toho zapotřebí nejméně - konečně mikrofon bývá v příslušenství kupovaného zařízení. Jiné je to ovšem při práci telegrafním provozem. Pracovat „obyčejným“ klíčem nedoporučuji. Opatřete si solidní pastičku (dnes jsou k dostání běžně u prodejců, já sám dosud používám tu, kterou jsem si z polarizovaného relé vyrobil před 45 lety!) a vysílejte od začátku na automatickým klíči! I při nižších rychlostech je pak vaše dávání pravidelné a perfektně čitelné. Naštěstí moderní transceivery mají téměř všechny automatický klíč už vestavěný, u těch starších pak postavit si nějaký není zase takový problém; já sám nedám dopustit na tzv. ACCUkeyer, který odměřuje nejen správný poměr tečka-čárka a mezery mezi nimi, ale nedovolí spustit novou značku, dokud neuplyne nejméně správná délka mezery mezi značkami.

Naučit se dávat na automatickým klíči sice nějaký den-dva trvá (nejlíp, když si vezmete jakýkoliv text a „vysíláte“ jej do bzučáku, abyste měli slušovou kontrolu), ale konečný výsledek stojí za to! Z počátku je to problém, obvykle správný počet teček nebude snadné odvyšlat. Ale za pár ho-

din zjistíme, že je to snadnější než na obyčejném klíči. Z praxe víím, že některým starším operátorům zvyklým pracovat na obyčejném (ručním) klíči, dělá potíže naučit se na automatickém klíči vysílat. Jen se neučte dávání přímo na pásmu! Není nic horšího, než když vám stanice dává svou značku třeba třikrát, ale pokaždé jinak! Já např. začínal na kolektivce, kde každý, kdo chtěl pracovat telegraficky, měl používání automatického klíče povinné. Později oceníme snadné vysílání s vyššími rychlostmi, hlavně při závodech. Ale z počátku s rychlostí pozor! Nepřehánět! Ten, kdo umí psát na stroji (počítači) všemi deseti a rychle, má výhodu - může využít nějaký počítačový program, kterých je bezpočet, a ke klíčování vysílače použít počítač, ale já osobně považuji pastičku pohotovou k vysílání vedle klávesnice za nezbytnost.

(Pokračování)

Radioamatérská škola Holice

Radioklub OK1KHL připravuje na polovinu dubna 2007 další, již 19. běh „Radioamatérské školy“ - kurzu pro přípravu operátorů amatérské služby k úspěšnému složení zkoušky před komisí ČTÚ. Kurz se bude konat opět v rekreačním zařízení Radost v Horním Jelení u Holic.

První část kurzu: zahájení v pátek 13. dubna 2007 v 08.30 hodin, konec v neděli 15. dubna 2007 pozdě odpoledne.

Druhá část kurzu: zahájení v sobotu 21. dubna 2007 v 08.00 hodin, konec v pondělí 23. dubna 2007 odpoledne.

Zkoušky před komisí ČTÚ - celý den v úterý 25. dubna 2007.

Kurz není pro úplné začátečníky. Předpokládá se, zvláště u zájemců o třídu A, alespoň základní znalosti o radioamatérském provozu. Po minulé dobré zkušenosti s praktickým provozem u stanice budou mít i tentokrát frekvencianti možnost prakticky si vyzkoušet a natrénovat spojení jak na KV, tak na VKV.

Další podrobnosti jsou na webových stránkách

<<http://www.ok1khl.com/>>, kde se také přímo můžete do kurzu přihlásit. O další informace si můžete také napsat na: **Radioklub OK1KHL Holice, Bratři Čapků 872, 534 01 Holice.**



Ach, zapomněl jsem... Nové šaty koupíme jindy.

(Z QSL-lístku DK1GU)

Seznam inzerentů AR3/2007

AMPER	29
BEN - technická literatura	10
B. I. T. TECHNIK - výr. ploš. spoj., návrh. syst. FLY, osaz. SMD	4
DEXON	26
Elektrosound	4
ELVO	4
FLAJZAR - stavebnice a moduly	4
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů	7, 15
Kaudio	42
KOŘÍNEK	4
Kotlín	26
JM Electronic	38
MICROCON - motory, pohony	4
MusicData	43
Prodance	Il. strana obálky

Špičková osobní radiostanice PR20



Obr. 1. Vlevo: PR20 se zdrojovou částí a s příslušenstvím

Obr. 2. Vpravo: QSL-lístek radioklubu OK2RDI při firmě DICOM



Více jak před rokem v časopise PE 1/2006 na str. 45 bylo otištěno dokončení souhrnné informace o spojovacích prostředcích naší armády. V době, kdy přehled vznikal, byl ještě typ, se kterým vás seznámíme nyní, ve zkušebním provozu – dnes se však již nabízí na veletrzích s vojenskou technikou a má zaslužený úspěch. Posledním „výkřikem“ špičkové, u nás vyráběné komunikační techniky pro spojení osob na malé vzdálenosti (ve volném terénu je dosah asi 1 km) je osobní radiostanice PR20 pracující ve „veřejném“ pásmu 2,4 GHz. Pracuje s výstupním výkonem 100 mW IRP, takže splňuje požadavky generální licence ČTÚ. Může pracovat duplexně

s přenosem hlasu nebo s přenosem dat (160 kbit/s) a při snížené rychlosti přenosu dat na desetinu uvedené hodnoty umožňuje současný přenos dat i fonie. Napájení je buď z LiIon baterie 3,7 V, nebo ze tří AA článků. Na jedno nabití je provoz možný více jak 16 hodin.

Rozměry radiostanice jsou vzhledem k vybavení a jejím schopnostem neuvěřitelné – včetně skřínky zdroje 76 x 140 x 27 mm, váha vlastní radiostanice je 230 g, zdrojové skřínky 220 g. Stanice je odolná proti ponoření do vody do hloubky 1 m a provoz je zabezpečen proti nežádoucímu odposlechu metodou časového a frekvenčního hoppingu (rychlé změny kmitočtů podle předem nastavitelného algoritmu mnohokrát za sekundu synchronně u všech stanic pracujících v síti). Programování, nastavování i případný servis se provádí přes počítač prostřednictvím USB portu.

Ke stanici se vyrábí řada doplňků – např. klasický ruční mikrotelefon,

který však má i ovládací funkce (tónovou výzvu, odposlech zvoleného kanálu, volbu kanálu, řízení hlasitosti, klíčování vysílače atp.), tentýž mikrotelefon, ale bez ovládacích prvků jen pro fonický provoz a vysílání výzvy, náhlavní souprava s funkcí VOXu, „diskrétní“ náhlavní souprava, která se vkládá přímo do ucha, obsahující speciální mikrofon, který snímá vibrace lebeční kosti, ruční mikrofon s reproduktorem, mobilní i stacionární nabíječ baterií a mohli bychom jmenovat další. Obal radiostanice je ze speciálního plastu, který má vynikající vlastnosti odpovídající spíše kovu.

Radiostanici PR20 vyrábí firma DICOM v Uherském Hradišti. Škoda jen, že podobné výstupy nelze zaznamenat u většiny nástupnických společností nejrozumnějších závodů TESLA, ani těch, které měly s armádní technikou dlouholeté zkušenosti.

QX